

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ
С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ

АСТРОНОМИЧЕСКИ КАЛЕНДАР

2017

ГОДИНА LXIII

*Моментите на изгревите и залезите на Слънцето, Луната и планетите,
както и на затъмненията, са изчислени за астрономическата обсерватория
в София с координати: $\varphi = 42^{\circ} 41' 02''$, $\lambda = 1^{\text{h}} 33^{\text{m}} 23^{\text{s}}$.*

София • 2016



ПАРАДИГМА

Редакционна колегия:

Евгени Семков – отговорен редактор

Илиан Илиев, Андон Костов, Георги Латеv, Сунай Ибрямов, Пенчо Маркишки, Люба Данкова, Валери Генков, Момчил Дечев

Е-mail за контакти с редакционната колегия: *calendar@astro.bas.bg*

Първа страница на корицата: Моменти от пасажа на Меркурий пред слънчевия диск на 9 май 2016 г.

Фоново изображение: Меркурий пред слънчевия диск в 11^h 39^m 18^s UT.

Снимка: *NASA Solar Dynamics Observatory*

Горе вдясно: Пасажът на Меркурий от Armagh Observatory в Северна Ирландия – поглед през телескоп с H α филтър.

Снимка: *д-р Галин Борисов, Armagh Observatory, ИА с НАО при БАН*

Долу вдясно: Пасажът в 14^h 39^m 36^s официално време, заснет от района на Института по астрономия с НАО, гр. София.

Снимка: *Пенчо Маркишки, ИА с НАО при БАН*

Долу вляво: Пасажът заснет от района на Националния дворец на културата, гр. София.

Снимка: *Володя Велков, Астрономическа асоциация – София*

Последна страница на корицата: Лунен календар за 2017 г.

Автор: *Боряна Бончева, Астрономическа асоциация – София*

ISSN 0861-1270

© БАН, Институт по астрономия с Национална астрономическа обсерватория,
2016

© Издателство „Парадигма“, 2016

СЪДЪРЖАНИЕ

Предговор	5
Календар 2017 г. (Л. Данкова)	6
Начало на сезоните (Г. Латеф)	7
Продължителност на полумрака (Г. Латеф)	7
Слънце и Луна (Г. Латеф, А. Костов)	8
Фази на Луната (Г. Латеф)	32
Моменти на преминаване на Луната през перигея и апогея на орбитата ѝ около Земята през 2017 г. (Г. Латеф)	32
Видимост на планетите през 2017 г. (Г. Латеф)	33
Меркурий (А. Костов)	35
Венера (А. Костов, П. Маркишки)	36
Марс (А. Костов, П. Маркишки)	39
Юпитер (А. Костов, П. Маркишки)	42
Сатурн (А. Костов, П. Маркишки)	44
Уран (А. Костов)	46
Нептун (А. Костов)	47
Затъмнения през 2017 г. (С. Ибрямов)	48
Окултации на ярки звезди от астероиди (Х. Павлов)	51
Планетни конфигурации (Г. Латеф)	58
Взаимни съединения на планетите (Г. Латеф)	58
Съединения на планетите с Луната (Г. Латеф)	59
Звездното небе през сезоните (П. Маркишки)	60
Общи данни за Земята (Г. Латеф)	64
Общи данни за Слънцето (Г. Латеф)	65
Общи данни за Луната (Г. Латеф)	66
Допълнителни данни за Слънцето (М. Дечеф)	67
Обекти в Слънчевата система (А. Костов)	69
Кометите през 2017 г. (А. Костов)	70
Физически данни за планетите от Слънчевата система (Г. Латеф)	73

Орбитални данни за планетите от Слънчевата система (Г. Ламев)	74
Ярки спътници на планетите (до 19.2 mag)	
(Г. Борисов, В. Умленски, Л. Данкова)	75
Пръстени на планетите (Г. Ламев)	76
Данни за големите астероиди (А. Костов)	78
Данни за астероидите с български имена (С. Ибрямов)	79
Списък на астероиди от Юпитеровата група – Троянци	
(И. Илиев, Г. Ламев)	80
Данни за някои извънслънчеви планети (Д. Димитров)	81
Кометите – как да ги наблюдаваме и фотографираме (П. Маркишки)	84
Определяне на координатите на слънчевите петна и пресмятане на	
числото на Волф (М. Дечев, К. Колева)	92
Списък на съзвездията (И. Илиев, П. Маркишки)	97
Ярки звезди (Е. Семков)	99
Променливи звезди (Е. Семков)	102
Избрани променливи звезди (Е. Семков)	104
Метеорни потоци (Е. Божурова, А. Костов)	105
Сферични звездни купове (С. Ибрямов)	107
Разсеяни звездни купове (С. Ибрямов)	108
Светли дифузни мъглявини (С. Ибрямов)	111
Тъмни дифузни мъглявини (С. Ибрямов)	112
Планетарни мъглявини (С. Ибрямов)	112
Протопланетарни мъглявини (С. Ибрямов)	113
Останки от избухвания на свръхнови (С. Ибрямов)	113
Избрани галактики (Ц. Георгиев)	114
Поправки на моментите на астрономическите явления	
в зависимост от географската дължина	116
Обяснения към астрономическия календар	117
Астрономически учреждения и организации в България (В. Генков)	125

ПРЕДГОВОР

В поредното 63-то академично издание на Астрономическия календар ще намерите информация за астрономическите явления през 2017 г. Астрономическият календар има широк кръг читатели и е необходим справочник за професионалните астрономи, както и за многобройните любители на астрономията в България. Календарът съдържа информация, полезна за държавните учреждения, а също и за медиите. Допълнителна информация за интересни астрономически явления може да бъде получена от интернет страницата на Института по астрономия (www.astro.bas.bg), както и от страницата на Националната астрономическа обсерватория – Рожен (<http://www.nao-rozhen.org>).

Астрономическият календар за 2017 г. е оформен в две части. В първата част са дадени моментите на изгрев, горна кулминация и залез на Слънцето, Луната и планетите, информация за лунните и слънчевите затъмнения, данни за моментите на видимите сближения върху небесната сфера на Слънцето, Луната и планетите. За четвърта поредна година са включени данни за окултациите на звезди от астероиди, които могат да се наблюдават от територията на България. Допълнителните данни за Слънцето позволяват да се определи положението на активни образувания върху слънчевия диск.

Втората част съдържа основни сведения за Земята, Слънцето, Луната и планетите и за техните спътници и пръстени. Това са фундаментални данни, чиито стойности подлежат на непрекъснато уточняване и влизат в сила след обсъждане и приемане на конгрес на Международния астрономически съюз. Поместени са и таблици, които са постоянни и дават възможност на читателя да направи самостоятелно някои справки и изчисления. Включени са също данни за някои астероиди и за някои периодични комети, които се очаква да преминат през перихелия на орбитите си през 2017 г., карти на звездното небе през сезоните, както и подробна информация за метеорните потоци, подходящи за наблюдение през 2017 г. Публикувани са данни за извънслънчевите планети и за избрани променливи звезди. Обновени са таблиците за звездните купове, мъглявините, останки от свръхнови и галактики, като са включени най-атрактивните за наблюдение обекти, достъпни от територията на България.

На четвърта страница на корицата е представен лунен календар за 2017 г., илюстриращ фазите на Луната за всеки ден от годината.

От редакционната колегия

КАЛЕНДАР 2017 г.

Януари

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
							1
1	2	3	4	5	6	7	8
2	9	10	11	12	13	14	15
3	16	17	18	19	20	21	22
4	23	24	25	26	27	28	29
5	30	31					

Февруари

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
5			1	2	3	4	5
6	6	7	8	9	10	11	12
7	13	14	15	16	17	18	19
8	20	21	22	23	24	25	26
9	27	28					

Март

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
9			1	2	3	4	5
10	6	7	8	9	10	11	12
11	13	14	15	16	17	18	19
12	20	21	22	23	24	25	26
13	27	28	29	30	31		

Април

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
13						1	2
14	3	4	5	6	7	8	9
15	10	11	12	13	14	15	16
16	17	18	19	20	21	22	23
17	24	25	26	27	28	29	30

Май

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
18	1	2	3	4	5	6	7
19	8	9	10	11	12	13	14
20	15	16	17	18	19	20	21
21	22	23	24	25	26	27	28
22	29	30	31				

Юни

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
22				1	2	3	4
23	5	6	7	8	9	10	11
24	12	13	14	15	16	17	18
25	19	20	21	22	23	24	25
26	26	27	28	29	30		

Юли

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
26						1	2
27	3	4	5	6	7	8	9
28	10	11	12	13	14	15	16
29	17	18	19	20	21	22	23
30	24	25	26	27	28	29	30
31	31						

Август

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
31		1	2	3	4	5	6
32	7	8	9	10	11	12	13
33	14	15	16	17	18	19	20
34	21	22	23	24	25	26	27
35	28	29	30	31			

Септември

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
35					1	2	3
36	4	5	6	7	8	9	10
37	11	12	13	14	15	16	17
38	18	19	20	21	22	23	24
39	26	26	27	28	29	30	

Октомври

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
39							1
40	2	3	4	5	6	7	8
41	9	10	11	12	13	14	15
42	16	17	18	19	20	21	22
43	23	24	25	26	27	28	29
44	30	31					

Ноември

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
44			1	2	3	4	5
45	6	7	8	9	10	11	12
46	13	14	15	16	17	18	19
47	20	21	22	23	24	25	26
48	27	28	29	30			

Декември

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
48					1	2	3
49	4	5	6	7	8	9	10
50	11	12	13	14	15	16	17
51	18	19	20	21	22	23	24
52	25	26	27	28	29	30	31

НАЧАЛО НА СЕЗОНИТЕ

Начало на пролетта	Март	20 ^d 12 ^h 29 ^m
Начало на лятото	Юни	21 ^d 07 ^h 24 ^m
Начало на есента	Септември	22 ^d 23 ^h 02 ^m
Начало на зимата	Декември	21 ^d 18 ^h 28 ^m
Земята е най-близо до Слънцето (в перихелий)	Януари	04 ^d 16 ^h 18 ^m
Земята е най-далече от Слънцето (в афелий)	Юли	03 ^d 23 ^h 11 ^m
Лятното часово време за 2017 г. се въвежда в 3 часа (официално време) на 26 март и е в сила до 4 часа (официално време) на 29 октомври.		
Дните на астрономията за 2017 г. са: 29 април (пролетен) и 30 септември (есенен).		
Международните седмици на астрономията за 2017 г. са: 24-30 април (пролетна) и 25 септември-1 октомври (есенна).		

ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТ НА ПОЛУМРАКА

Дата		Граж- дански	Навига- ционен	Астроно- мически	Дата		Граж- дански	Навига- ционен	Астроно- мически
		h m	h m	h m			h m	h m	h m
Януари	1	00 32	01 07	01 42	Юли	1	00 34	01 20	02 15
	15	00 31	01 06	01 40		15	00 34	01 17	02 08
Февруари	1	00 30	01 04	01 37	Август	1	00 32	01 12	01 57
	15	00 29	01 02	01 35		15	00 30	01 08	01 48
Март	1	00 28	01 00	01 33	Септември	1	00 29	01 03	01 40
	15	00 28	01 01	01 34		15	00 28	01 01	01 36
Април	1	00 28	01 02	01 37	Октомври	1	00 28	01 01	01 34
	15	00 29	01 04	01 42		15	00 29	01 01	01 34
Май	1	00 31	01 08	01 50	Ноември	1	00 30	01 03	01 36
	15	00 32	01 13	01 59		15	00 30	01 04	01 38
Юни	1	00 34	01 18	02 10	Декември	1	00 31	01 06	01 40
	15	00 35	01 20	02 16		15	00 32	01 08	01 42

СЛЪНЦЕ

2017 – януари

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Продължи- телност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 57	12 30	17 04	09 07	59	18 46 47.2	-22 59 56.4	6 43 21.1
02	07 57	12 31	17 05	09 08	59	18 51 12.0	-22 54 46.9	6 47 17.7
03	07 57	12 31	17 06	09 09	59	18 55 36.4	-22 49 10.0	6 51 14.2
04	07 57	12 32	17 07	09 10	59	19 00 00.5	-22 43 06.0	6 55 10.8
05	07 57	12 32	17 07	09 10	59	19 04 24.1	-22 36 34.8	6 59 07.3
06	07 57	12 33	17 08	09 11	60	19 08 47.2	-22 29 36.9	7 03 03.9
07	07 57	12 33	17 09	09 12	60	19 13 09.9	-22 22 12.3	7 07 00.4
08	07 57	12 33	17 11	09 14	60	19 17 32.0	-22 14 21.2	7 10 57.0
09	07 56	12 34	17 12	09 16	60	19 21 53.6	-22 06 04.0	7 14 53.6
10	07 56	12 34	17 13	09 17	60	19 26 14.7	-21 57 20.9	7 18 50.1
11	07 56	12 35	17 14	09 18	61	19 30 35.2	-21 48 12.0	7 22 46.7
12	07 55	12 35	17 15	09 20	61	19 34 55.1	-21 38 37.8	7 26 43.2
13	07 55	12 35	17 16	09 21	61	19 39 14.4	-21 28 38.4	7 30 39.8
14	07 55	12 36	17 17	09 22	61	19 43 33.0	-21 18 14.1	7 34 36.3
15	07 54	12 36	17 18	09 24	62	19 47 51.0	-21 07 25.2	7 38 32.9
16	07 54	12 36	17 20	09 26	62	19 52 08.4	-20 56 12.1	7 42 29.4
17	07 53	12 37	17 21	09 28	62	19 56 25.1	-20 44 34.9	7 46 26.0
18	07 53	12 37	17 22	09 29	63	20 00 41.0	-20 32 34.0	7 50 22.5
19	07 52	12 37	17 23	09 31	63	20 04 56.3	-20 20 09.8	7 54 19.1
20	07 51	12 38	17 24	09 33	63	20 09 10.9	-20 07 22.6	7 58 15.7
21	07 51	12 38	17 26	09 35	63	20 13 24.7	-19 54 12.7	8 02 12.2
22	07 50	12 38	17 27	09 37	64	20 17 37.9	-19 40 40.4	8 06 08.8
23	07 49	12 38	17 28	09 39	64	20 21 50.2	-19 26 46.2	8 10 05.3
24	07 48	12 39	17 30	09 42	64	20 26 01.8	-19 12 30.4	8 14 01.9
25	07 48	12 39	17 31	09 43	65	20 30 12.6	-18 57 53.4	8 17 58.4
26	07 47	12 39	17 32	09 45	65	20 34 22.7	-18 42 55.5	8 21 55.0
27	07 46	12 39	17 33	09 47	66	20 38 31.9	-18 27 37.2	8 25 51.5
28	07 45	12 40	17 35	09 50	66	20 42 40.3	-18 11 58.8	8 29 48.1
29	07 44	12 40	17 36	09 52	66	20 46 48.0	-17 56 00.8	8 33 44.7
30	07 43	12 40	17 37	09 54	67	20 50 54.8	-17 39 43.5	8 37 41.2
31	07 42	12 40	17 39	09 57	67	20 55 00.8	-17 23 07.4	8 41 37.8

ЛУНА

2017 – януари

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	09 50	15 04	33	20 24	20 54 01.3	-15 24 06.3	61.4	7
02	10 26	15 53	36	21 27	21 45 37.8	-12 33 23.2	60.9	13
03	10 59	16 42	40	22 32	22 36 48.9	-09 03 13.5	60.3	21
04	11 32	17 31	44	23 38	23 27 49.7	-05 02 53.3	59.7	31
05	12 04	18 20	49	–	00 19 08.6	-00 43 07.1	59.1	41
06	12 37	19 11	54	00 46	01 11 22.4	+03 43 51.6	58.5	52
07	13 13	20 05	58	01 55	02 05 10.9	+08 04 04.0	58.0	63
08	13 53	21 01	62	03 05	03 01 07.9	+12 01 36.4	57.5	74
09	14 38	21 59	64	04 16	03 59 30.1	+15 19 10.8	57.2	84
10	15 31	23 00	66	05 26	05 00 05.2	+17 39 50.8	57.0	91
11	16 29	–	–	06 31	06 02 04.1	+18 50 10.3	57.1	97
12	17 34	00 00	66	07 29	07 04 08.3	+18 43 46.0	57.4	100
13	18 40	00 59	64	08 20	08 04 51.4	+17 23 17.5	57.9	99
14	19 48	01 56	62	09 04	09 03 06.0	+14 59 30.8	58.6	97
15	20 53	02 49	58	09 42	09 58 19.2	+11 47 58.1	59.4	92
16	21 57	03 39	55	10 16	10 50 32.3	+08 05 12.3	60.3	85
17	22 58	04 26	50	10 46	11 40 10.9	+04 06 11.2	61.2	77
18	23 58	05 11	46	11 15	12 27 53.6	+00 03 15.7	62.0	68
19	–	05 54	42	11 44	13 14 23.9	-03 53 43.6	62.7	59
20	00 56	06 38	38	12 13	14 00 25.0	-07 36 47.0	63.2	49
21	01 54	07 21	35	12 44	14 46 36.2	-10 58 57.5	63.5	40
22	02 50	08 06	32	13 17	15 33 31.1	-13 53 41.1	63.6	31
23	03 46	08 52	30	13 55	16 21 34.3	-16 14 22.8	63.5	23
24	04 40	09 39	28	14 37	17 10 59.3	-17 54 25.4	63.2	15
25	05 32	10 28	28	15 24	18 01 45.7	-18 47 34.0	62.8	9
26	06 21	11 18	28	16 16	18 53 39.6	-18 48 45.3	62.3	4
27	07 07	12 09	29	17 14	19 46 16.0	-17 55 07.5	61.7	1
28	07 49	12 59	32	18 15	20 39 06.2	-16 06 55.3	61.2	0
29	08 27	13 49	35	19 18	21 31 45.7	-13 27 55.3	60.6	1
30	09 02	14 39	39	20 24	22 24 01.4	-10 05 16.8	60.1	4
31	09 35	15 29	43	21 30	23 15 55.0	-06 08 55.1	59.6	10

СЛЪНЦЕ

2017 – февруари

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Продължи- телност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 41	12 40	17 40	09 59	68	20 59 05.9	-17 06 12.9	8 45 34.3
02	07 40	12 40	17 41	10 01	68	21 03 10.2	-16 49 00.3	8 49 30.9
03	07 39	12 40	17 43	10 04	68	21 07 13.7	-16 31 30.1	8 53 27.4
04	07 38	12 41	17 44	10 06	69	21 11 16.4	-16 13 42.6	8 57 24.0
05	07 36	12 41	17 45	10 09	69	21 15 18.2	-15 55 38.4	9 01 20.5
06	07 35	12 41	17 47	10 12	70	21 19 19.2	-15 37 17.8	9 05 17.1
07	07 34	12 41	17 48	10 14	70	21 23 19.3	-15 18 41.3	9 09 13.7
08	07 33	12 41	17 49	10 16	71	21 27 18.7	-14 59 49.2	9 13 10.2
09	07 32	12 41	17 51	10 19	71	21 31 17.3	-14 40 42.0	9 17 06.8
10	07 30	12 41	17 52	10 22	71	21 35 15.0	-14 21 20.1	9 21 03.3
11	07 29	12 41	17 53	10 24	72	21 39 12.0	-14 01 43.8	9 24 59.9
12	07 28	12 41	17 55	10 27	72	21 43 08.2	-13 41 53.7	9 28 56.4
13	07 26	12 41	17 56	10 30	73	21 47 03.7	-13 21 50.0	9 32 53.0
14	07 25	12 41	17 57	10 32	73	21 50 58.4	-13 01 33.2	9 36 49.5
15	07 24	12 41	17 58	10 34	74	21 54 52.4	-12 41 03.7	9 40 46.1
16	07 22	12 41	18 00	10 38	74	21 58 45.7	-12 20 21.8	9 44 42.7
17	07 21	12 41	18 01	10 40	75	22 02 38.3	-11 59 28.0	9 48 39.2
18	07 19	12 41	18 02	10 43	75	22 06 30.2	-11 38 22.7	9 52 35.8
19	07 18	12 40	18 04	10 46	76	22 10 21.4	-11 17 06.3	9 56 32.3
20	07 16	12 40	18 05	10 49	76	22 14 12.0	-10 55 39.3	10 00 28.9
21	07 15	12 40	18 06	10 51	77	22 18 02.0	-10 34 01.9	10 04 25.4
22	07 13	12 40	18 07	10 54	77	22 21 51.3	-10 12 14.7	10 08 22.0
23	07 12	12 40	18 09	10 57	78	22 25 40.0	-09 50 18.0	10 12 18.5
24	07 10	12 40	18 10	11 00	78	22 29 28.1	-09 28 12.4	10 16 15.1
25	07 09	12 40	18 11	11 02	79	22 33 15.7	-09 05 58.1	10 20 11.7
26	07 07	12 39	18 12	11 05	79	22 37 02.6	-08 43 35.6	10 24 08.2
27	07 06	12 39	18 14	11 08	80	22 40 49.0	-08 21 05.4	10 28 04.8
28	07 04	12 39	18 15	11 11	80	22 44 34.9	-07 58 27.8	10 32 01.3

ЛУНА

2017 – февруари

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	10 08	16 18	48	22 38	00 07 42.3	-01 50 44.8	59.2	17
02	10 40	17 09	52	23 46	00 59 50.5	+02 35 59.6	58.8	26
03	11 15	18 00	57	–	01 52 52.3	+06 57 07.7	58.5	37
04	11 52	18 54	60	00 55	02 47 19.9	+10 57 48.3	58.2	48
05	12 34	19 50	63	02 04	03 43 35.5	+14 22 50.9	58.0	60
06	13 22	20 48	65	03 12	04 41 43.0	+16 57 38.4	57.9	70
07	14 16	21 46	66	04 16	05 41 19.4	+18 29 47.5	57.9	80
08	15 16	22 44	65	05 16	06 41 35.1	+18 51 25.2	58.0	89
09	16 20	23 41	63	06 09	07 41 24.0	+18 01 10.2	58.3	95
10	17 27	–	–	06 56	08 39 42.4	+16 04 48.2	58.7	99
11	18 33	00 35	60	07 36	09 35 45.9	+13 13 53.4	59.2	100
12	19 38	01 27	57	08 12	10 29 17.5	+09 43 13.2	59.9	99
13	20 42	02 16	52	08 44	11 20 24.6	+05 48 09.0	60.6	96
14	21 43	03 02	48	09 14	12 09 31.4	+01 42 45.2	61.3	90
15	22 43	03 47	44	09 44	12 57 11.5	-02 21 00.8	62.0	84
16	23 42	04 31	40	10 13	13 44 01.6	-06 13 20.6	62.6	76
17	–	05 15	36	10 43	14 30 37.8	-09 46 08.9	63.1	67
18	00 39	06 00	33	11 16	15 17 32.6	-12 52 29.1	63.4	58
19	01 35	06 45	31	11 51	16 05 12.9	-15 26 01.8	63.5	48
20	02 30	07 32	29	12 31	16 53 57.7	-17 20 45.5	63.3	39
21	03 23	08 19	28	13 15	17 43 56.0	-18 30 56.2	63.0	30
22	04 13	09 09	28	14 05	18 35 05.3	-18 51 28.3	62.5	22
23	05 00	09 59	29	15 00	19 27 13.0	-18 18 35.1	61.9	14
24	05 43	10 49	31	16 00	20 19 59.0	-16 50 41.2	61.2	8
25	06 23	11 40	33	17 03	21 13 02.5	-14 29 11.9	60.5	3
26	07 00	12 31	37	18 09	22 06 07.4	-11 19 04.8	59.8	1
27	07 35	13 22	41	19 17	22 59 07.8	-07 28 54.9	59.1	0
28	08 08	14 13	46	20 26	23 52 09.5	-03 10 32.4	58.6	2

СЛЪНЦЕ

2017 – март

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Продължи- телност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 02	12 39	18 16	11 14	81	22 48 20.2	-07 35 43.2	10 35 57.9
02	07 01	12 39	18 17	11 16	81	22 52 05.0	-07 12 52.1	10 39 54.4
03	06 59	12 39	18 19	11 20	82	22 55 49.3	-06 49 54.9	10 43 51.0
04	06 57	12 38	18 20	11 23	82	22 59 33.1	-06 26 52.0	10 47 47.5
05	06 56	12 38	18 21	11 25	83	23 03 16.4	-06 03 43.7	10 51 44.1
06	06 54	12 38	18 22	11 28	83	23 06 59.3	-05 40 30.5	10 55 40.7
07	06 52	12 38	18 24	11 32	84	23 10 41.8	-05 17 12.8	10 59 37.2
08	06 51	12 37	18 25	11 34	84	23 14 23.8	-04 53 51.0	11 03 33.8
09	06 49	12 37	18 26	11 37	85	23 18 05.5	-04 30 25.4	11 07 30.3
10	06 47	12 37	18 27	11 40	86	23 21 46.8	-04 06 56.5	11 11 26.9
11	06 46	12 37	18 28	11 42	86	23 25 27.7	-03 43 24.6	11 15 23.4
12	06 44	12 36	18 29	11 45	87	23 29 08.3	-03 19 50.0	11 19 20.0
13	06 42	12 36	18 31	11 49	87	23 32 48.6	-02 56 13.2	11 23 16.5
14	06 40	12 36	18 32	11 52	88	23 36 28.6	-02 32 34.4	11 27 13.1
15	06 39	12 35	18 33	11 54	88	23 40 08.4	-02 08 54.0	11 31 09.7
16	06 37	12 35	18 34	11 57	89	23 43 48.0	-01 45 12.4	11 35 06.2
17	06 35	12 35	18 35	12 00	89	23 47 27.4	-01 21 30.0	11 39 02.8
18	06 33	12 35	18 37	12 04	90	23 51 06.6	-00 57 47.0	11 42 59.3
19	06 32	12 34	18 38	12 06	90	23 54 45.6	-00 34 03.8	11 46 55.9
20	06 30	12 34	18 39	12 09	91	23 58 24.5	-00 10 20.8	11 50 52.4
21	06 28	12 34	18 40	12 12	91	00 02 03.3	+00 13 21.6	11 54 49.0
22	06 26	12 33	18 41	12 15	92	00 05 41.9	+00 37 03.1	11 58 45.5
23	06 25	12 33	18 42	12 17	93	00 09 20.6	+01 00 43.3	12 02 42.1
24	06 23	12 33	18 44	12 21	93	00 12 59.1	+01 24 21.9	12 06 38.6
25	06 21	12 33	18 45	12 24	94	00 16 37.6	+01 47 58.4	12 10 35.2
26	07 19	13 32	19 46	12 27	94	00 20 16.1	+02 11 32.6	12 14 31.8
27	07 18	13 32	19 47	12 29	95	00 23 54.6	+02 35 04.0	12 18 28.3
28	07 16	13 32	19 48	12 32	95	00 27 33.1	+02 58 32.3	12 22 24.9
29	07 14	13 31	19 49	12 35	96	00 31 11.7	+03 21 57.2	12 26 21.4
30	07 12	13 31	19 50	12 38	96	00 34 50.3	+03 45 18.1	12 30 18.0
31	07 11	13 31	19 52	12 41	97	00 38 28.9	+04 08 34.9	12 34 14.5

ЛУНА

2017 – март

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	08 42	15 04	51	21 36	00 45 28.7	+01 21 41.3	58.3	7
02	09 16	15 57	55	22 46	01 39 27.8	+05 51 48.1	58.0	14
03	09 53	16 50	59	23 56	02 34 29.8	+10 03 13.8	57.9	23
04	10 34	17 46	63	–	03 30 50.5	+13 39 51.1	58.0	33
05	11 20	18 42	65	01 04	04 28 31.2	+16 27 10.8	58.1	45
06	12 11	19 40	66	02 09	05 27 13.4	+18 13 43.8	58.3	56
07	13 08	20 37	65	03 10	06 26 18.7	+18 52 27.8	58.5	67
08	14 09	21 33	64	04 04	07 24 56.5	+18 21 53.0	58.8	77
09	15 13	22 26	61	04 51	08 22 17.3	+16 46 13.8	59.2	86
10	16 18	23 18	58	05 33	09 17 45.4	+14 14 35.5	59.6	93
11	17 23	–	–	06 09	10 11 04.9	+10 59 13.9	60.1	97
12	18 26	00 07	54	06 43	11 02 19.6	+07 13 47.0	60.7	100
13	19 29	00 54	50	07 13	11 51 47.6	+03 11 46.5	61.3	99
14	20 29	01 40	46	07 43	12 39 55.6	–00 54 18.7	61.8	98
15	21 29	02 24	42	08 12	13 27 13.7	–04 53 27.9	62.4	94
16	22 27	03 09	38	08 42	14 14 11.8	–08 36 12.6	62.9	89
17	23 24	03 53	34	09 14	15 01 17.5	–11 54 25.7	63.2	82
18	–	04 38	32	09 48	15 48 53.5	–14 41 06.1	63.5	74
19	00 20	05 24	29	10 26	16 37 16.6	–16 50 04.2	63.5	66
20	01 13	06 11	28	11 08	17 26 35.9	–18 15 54.5	63.4	56
21	02 04	06 59	28	11 55	18 16 52.9	–18 53 59.1	63.0	47
22	02 52	07 48	28	12 47	19 08 01.6	–18 40 43.6	62.5	37
23	03 36	08 38	29	13 44	19 59 51.2	–17 34 03.6	61.8	28
24	04 17	09 28	32	14 45	20 52 09.7	–15 33 57.8	60.9	19
25	04 55	10 19	35	15 49	21 44 48.1	–12 43 03.5	60.1	12
26	06 30	12 10	39	17 57	22 37 44.7	–09 07 08.1	59.2	6
27	07 04	13 01	44	19 06	23 31 05.7	–04 55 32.1	58.4	2
28	07 38	13 53	49	20 17	00 25 05.8	–00 21 14.4	57.8	0
29	08 13	14 47	53	21 30	01 20 04.1	+04 19 30.5	57.4	1
30	08 50	15 42	58	22 43	02 16 18.7	+08 48 12.0	57.1	5
31	09 31	16 38	62	23 54	03 13 59.5	+12 45 42.9	57.1	12

СЛЪНЦЕ

2017 – април

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 09	13 30	19 53	12 44	97	00 42 07.6	+04 31 47.0	12 38 11.1
02	07 07	13 30	19 54	12 47	98	00 45 46.5	+04 54 54.2	12 42 07.6
03	07 05	13 30	19 55	12 50	98	00 49 25.4	+05 17 56.1	12 46 04.2
04	07 04	13 30	19 56	12 52	99	00 53 04.4	+05 40 52.3	12 50 00.8
05	07 02	13 29	19 57	12 55	99	00 56 43.6	+06 03 42.4	12 53 57.3
06	07 00	13 29	19 58	12 58	100	01 00 23.0	+06 26 26.1	12 57 53.9
07	06 59	13 29	20 00	13 01	100	01 04 02.5	+06 49 03.1	13 01 50.4
08	06 57	13 28	20 01	13 04	101	01 07 42.3	+07 11 33.0	13 05 47.0
09	06 55	13 28	20 02	13 07	101	01 11 22.2	+07 33 55.5	13 09 43.5
10	06 54	13 28	20 03	13 09	102	01 15 02.5	+07 56 10.2	13 13 40.1
11	06 52	13 28	20 04	13 12	102	01 18 42.9	+08 18 17.0	13 17 36.6
12	06 50	13 27	20 05	13 15	103	01 22 23.7	+08 40 15.3	13 21 33.2
13	06 49	13 27	20 06	13 17	103	01 26 04.8	+09 02 05.0	13 25 29.8
14	06 47	13 27	20 08	13 21	104	01 29 46.2	+09 23 45.7	13 29 26.3
15	06 45	13 27	20 09	13 24	104	01 33 28.0	+09 45 17.1	13 33 22.9
16	06 44	13 26	20 10	13 26	105	01 37 10.1	+10 06 38.8	13 37 19.4
17	06 42	13 26	20 11	13 29	105	01 40 52.6	+10 27 50.6	13 41 16.0
18	06 41	13 26	20 12	13 31	106	01 44 35.5	+10 48 52.0	13 45 12.5
19	06 39	13 26	20 13	13 34	106	01 48 18.8	+11 09 42.9	13 49 09.1
20	06 37	13 25	20 14	13 37	107	01 52 02.5	+11 30 22.7	13 53 05.6
21	06 36	13 25	20 16	13 40	107	01 55 46.7	+11 50 51.3	13 57 02.2
22	06 34	13 25	20 17	13 43	108	01 59 31.3	+12 11 08.3	14 00 58.8
23	06 33	13 25	20 18	13 45	108	02 03 16.4	+12 31 13.3	14 04 55.3
24	06 31	13 25	20 19	13 48	109	02 07 02.0	+12 51 06.0	14 08 51.9
25	06 30	13 25	20 20	13 50	109	02 10 48.0	+13 10 46.1	14 12 48.4
26	06 28	13 24	20 21	13 53	110	02 14 34.6	+13 30 13.2	14 16 45.0
27	06 27	13 24	20 22	13 55	110	02 18 21.6	+13 49 27.0	14 20 41.5
28	06 25	13 24	20 24	13 59	111	02 22 09.2	+14 08 27.2	14 24 38.1
29	06 24	13 24	20 25	14 01	111	02 25 57.2	+14 27 13.4	14 28 34.6
30	06 23	13 24	20 26	14 03	111	02 29 45.8	+14 45 45.3	14 32 31.2

ЛУНА

2017 – април

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	10 16	17 36	64	–	04 12 59.9	+15 54 30.1	57.3	20
02	11 06	18 35	66	01 02	05 12 52.2	+18 00 53.9	57.7	30
03	12 02	19 33	66	02 05	06 12 50.0	+18 57 02.4	58.1	41
04	13 02	20 29	65	03 01	07 11 58.0	+18 41 43.6	58.7	53
05	14 05	21 23	62	03 51	08 09 27.0	+17 19 53.5	59.2	64
06	15 09	22 14	59	04 33	09 04 46.1	+15 00 58.2	59.8	74
07	16 13	23 03	56	05 11	09 57 46.1	+11 56 53.4	60.4	82
08	17 16	23 50	52	05 44	10 48 37.2	+08 20 23.6	61.0	90
09	18 18	–	–	06 15	11 37 42.3	+04 23 57.9	61.5	95
10	19 19	00 35	47	06 44	12 25 31.1	+00 19 19.2	62.0	98
11	20 18	01 20	43	07 13	13 12 34.9	–03 42 45.8	62.5	100
12	21 17	02 04	39	07 42	13 59 23.4	–07 32 27.9	62.9	99
13	22 15	02 48	36	08 13	14 46 22.5	–11 00 53.9	63.2	97
14	23 11	03 33	32	08 46	15 33 52.2	–14 00 06.7	63.5	93
15	–	04 19	30	09 22	16 22 05.3	–16 23 07.4	63.6	87
16	00 06	05 05	28	10 03	17 11 07.0	–18 04 01.0	63.6	81
17	00 58	05 53	28	10 47	18 00 54.9	–18 58 04.9	63.4	73
18	01 46	06 41	28	11 37	18 51 20.9	–19 01 59.3	63.1	64
19	02 31	07 30	29	12 31	19 42 14.2	–18 13 57.5	62.5	54
20	03 12	08 18	31	13 29	20 33 25.3	–16 33 55.6	61.8	44
21	03 50	09 08	33	14 30	21 24 49.9	–14 03 43.5	61.0	34
22	04 26	09 57	37	15 35	22 16 31.8	–10 47 20.8	60.0	25
23	05 00	10 47	41	16 43	23 08 44.0	–06 51 22.4	59.1	16
24	05 33	11 38	46	17 53	00 01 47.9	–02 25 32.2	58.2	9
25	06 07	12 31	51	19 05	00 56 10.0	+02 16 44.8	57.4	3
26	06 43	13 26	56	20 19	01 52 16.5	+06 58 15.5	56.8	1
27	07 23	14 24	60	21 34	02 50 25.0	+11 18 46.1	56.5	1
28	08 07	15 23	63	22 46	03 50 33.6	+14 57 08.6	56.4	4
29	08 57	16 24	65	23 55	04 52 12.1	+17 34 41.8	56.6	9
30	09 52	17 24	66	–	05 54 21.7	+18 58 50.4	57.1	17

СЛЪНЦЕ

2017 – май

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	06 21	13 24	20 27	14 06	112	02 33 34.8	+15 04 02.4	14 36 27.8
02	06 20	13 24	20 28	14 08	112	02 37 24.4	+15 22 04.6	14 40 24.3
03	06 19	13 23	20 29	14 10	113	02 41 14.5	+15 39 51.5	14 44 20.9
04	06 17	13 23	20 30	14 13	113	02 45 05.2	+15 57 22.6	14 48 17.4
05	06 16	13 23	20 31	14 15	113	02 48 56.3	+16 14 37.8	14 52 14.0
06	06 15	13 23	20 33	14 18	114	02 52 48.0	+16 31 36.7	14 56 10.5
07	06 13	13 23	20 34	14 21	114	02 56 40.3	+16 48 19.0	15 00 07.1
08	06 12	13 23	20 35	14 23	115	03 00 33.1	+17 04 44.5	15 04 03.6
09	06 11	13 23	20 36	14 25	115	03 04 26.5	+17 20 52.7	15 07 60.2
10	06 10	13 23	20 37	14 27	115	03 08 20.4	+17 36 43.6	15 11 56.8
11	06 09	13 23	20 38	14 29	116	03 12 14.9	+17 52 16.7	15 15 53.3
12	06 08	13 23	20 39	14 31	116	03 16 10.0	+18 07 31.8	15 19 49.9
13	06 06	13 23	20 40	14 34	117	03 20 05.6	+18 22 28.6	15 23 46.4
14	06 05	13 23	20 41	14 36	117	03 24 01.9	+18 37 06.9	15 27 43.0
15	06 04	13 23	20 42	14 38	117	03 27 58.7	+18 51 26.4	15 31 39.5
16	06 03	13 23	20 43	14 40	118	03 31 56.1	+19 05 26.8	15 35 36.1
17	06 02	13 23	20 44	14 42	118	03 35 54.1	+19 19 07.9	15 39 32.6
18	06 01	13 23	20 45	14 44	118	03 39 52.6	+19 32 29.3	15 43 29.2
19	06 00	13 23	20 46	14 46	118	03 43 51.7	+19 45 30.8	15 47 25.7
20	06 00	13 23	20 47	14 47	119	03 47 51.4	+19 58 12.2	15 51 22.3
21	05 59	13 23	20 48	14 49	119	03 51 51.6	+20 10 33.2	15 55 18.9
22	05 58	13 23	20 49	14 51	119	03 55 52.4	+20 22 33.6	15 59 15.4
23	05 57	13 23	20 50	14 53	120	03 59 53.8	+20 34 13.0	16 03 12.0
24	05 56	13 23	20 51	14 55	120	04 03 55.6	+20 45 31.3	16 07 08.5
25	05 56	13 24	20 52	14 56	120	04 07 58.0	+20 56 28.2	16 11 05.1
26	05 55	13 24	20 53	14 58	120	04 12 00.9	+21 07 03.5	16 15 01.6
27	05 54	13 24	20 54	15 00	121	04 16 04.3	+21 17 16.9	16 18 58.2
28	05 54	13 24	20 55	15 01	121	04 20 08.1	+21 27 08.3	16 22 54.7
29	05 53	13 24	20 56	15 03	121	04 24 12.4	+21 36 37.4	16 26 51.3
30	05 52	13 24	20 56	15 04	121	04 28 17.1	+21 45 44.0	16 30 47.9
31	05 52	13 24	20 57	15 05	122	04 32 22.2	+21 54 27.9	16 34 44.4

ЛУНА

2017 – май

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Височина в горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Геоцентрично разстояние	Осветеност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	10 53	18 23	65	00 56	06 55 47.0	+19 05 32.2	57.7	27
02	11 57	19 19	63	01 49	07 55 18.4	+17 59 16.8	58.5	38
03	13 02	20 12	61	02 34	08 52 10.8	+15 50 45.6	59.3	49
04	14 06	21 01	57	03 13	09 46 10.3	+12 53 38.4	60.0	60
05	15 09	21 48	53	03 48	10 37 29.3	+09 21 55.7	60.8	70
06	16 11	22 34	49	04 19	11 26 37.4	+05 28 33.9	61.5	79
07	17 11	23 18	45	04 48	12 14 11.7	+01 25 02.4	62.1	86
08	18 11	–	–	05 16	13 00 50.9	–02 38 25.5	62.6	92
09	19 10	00 01	40	05 45	13 47 11.0	–06 32 31.1	63.0	97
10	20 08	00 45	37	06 15	14 33 42.7	–10 08 33.3	63.3	99
11	21 05	01 30	33	06 46	15 20 49.5	–13 18 20.9	63.6	100
12	22 00	02 15	31	07 21	16 08 45.8	–15 54 18.5	63.7	99
13	22 53	03 02	29	08 00	16 57 36.1	–17 49 42.8	63.8	96
14	23 43	03 49	28	08 43	17 47 14.6	–18 59 06.6	63.7	92
15	–	04 37	27	09 30	18 37 28.1	–19 18 42.9	63.5	86
16	00 29	05 25	28	10 22	19 27 59.6	–18 46 41.7	63.1	78
17	01 11	06 13	29	11 18	20 18 33.9	–17 23 14.2	62.6	70
18	01 50	07 01	32	12 17	21 09 02.7	–15 10 26.3	61.9	60
19	02 25	07 49	35	13 19	21 59 28.2	–12 12 09.0	61.1	50
20	02 58	08 37	39	14 24	22 50 04.4	–08 33 57.3	60.2	40
21	03 31	09 26	44	15 31	23 41 16.6	–04 23 25.9	59.2	30
22	04 03	10 17	48	16 40	00 33 38.3	+00 09 14.9	58.3	20
23	04 37	11 10	53	17 52	01 27 47.3	+04 50 34.2	57.4	12
24	05 14	12 05	58	19 07	02 24 17.8	+09 23 11.4	56.7	5
25	05 55	13 04	62	20 21	03 23 29.3	+13 26 27.7	56.2	1
26	06 42	14 05	65	21 34	04 25 12.5	+16 38 39.3	56.1	0
27	07 36	15 08	66	22 41	05 28 38.7	+18 41 04.1	56.2	2
28	08 37	16 09	66	23 40	06 32 24.0	+19 22 43.2	56.6	7
29	09 42	17 09	65	–	07 34 51.5	+18 43 10.1	57.3	15
30	10 49	18 05	62	00 31	08 34 42.8	+16 51 38.8	58.1	24
31	11 55	18 57	59	01 14	09 31 17.8	+14 03 14.7	59.0	34

СЛЪНЦЕ

2017 – юни

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	05 51	13 24	20 58	15 07	122	04 36 27.7	+22 02 48.8	16 38 41.0
02	05 51	13 25	20 59	15 08	122	04 40 33.6	+22 10 46.6	16 42 37.5
03	05 50	13 25	20 59	15 09	122	04 44 39.8	+22 18 21.1	16 46 34.1
04	05 50	13 25	21 00	15 10	122	04 48 46.4	+22 25 32.1	16 50 30.6
05	05 50	13 25	21 01	15 11	122	04 52 53.3	+22 32 19.6	16 54 27.2
06	05 49	13 25	21 02	15 13	123	04 57 00.5	+22 38 43.3	16 58 23.7
07	05 49	13 26	21 02	15 13	123	05 01 08.0	+22 44 43.2	17 02 20.3
08	05 49	13 26	21 03	15 14	123	05 05 15.8	+22 50 19.1	17 06 16.9
09	05 49	13 26	21 03	15 14	123	05 09 23.9	+22 55 30.9	17 10 13.4
10	05 48	13 26	21 04	15 16	123	05 13 32.2	+23 00 18.5	17 14 10.0
11	05 48	13 26	21 04	15 16	123	05 17 40.7	+23 04 41.8	17 18 06.5
12	05 48	13 26	21 05	15 17	123	05 21 49.5	+23 08 40.8	17 22 03.1
13	05 48	13 27	21 05	15 17	123	05 25 58.4	+23 12 15.3	17 25 59.6
14	05 48	13 27	21 06	15 18	123	05 30 07.5	+23 15 25.2	17 29 56.2
15	05 48	13 27	21 06	15 18	124	05 34 16.8	+23 18 10.6	17 33 52.7
16	05 48	13 27	21 07	15 19	124	05 38 26.1	+23 20 31.3	17 37 49.3
17	05 48	13 28	21 07	15 19	124	05 42 35.6	+23 22 27.3	17 41 45.9
18	05 48	13 28	21 07	15 19	124	05 46 45.2	+23 23 58.5	17 45 42.4
19	05 48	13 28	21 08	15 20	124	05 50 54.8	+23 25 05.0	17 49 39.0
20	05 49	13 28	21 08	15 19	124	05 55 04.5	+23 25 46.7	17 53 35.5
21	05 49	13 28	21 08	15 19	124	05 59 14.2	+23 26 03.6	17 57 32.1
22	05 49	13 29	21 08	15 19	124	06 03 23.9	+23 25 55.7	18 01 28.6
23	05 49	13 29	21 08	15 19	124	06 07 33.5	+23 25 23.1	18 05 25.2
24	05 50	13 29	21 09	15 19	124	06 11 43.1	+23 24 25.7	18 09 21.7
25	05 50	13 29	21 09	15 19	124	06 15 52.6	+23 23 03.6	18 13 18.3
26	05 50	13 30	21 09	15 19	124	06 20 02.0	+23 21 16.8	18 17 14.9
27	05 51	13 30	21 09	15 18	123	06 24 11.2	+23 19 05.4	18 21 11.4
28	05 51	13 30	21 09	15 18	123	06 28 20.2	+23 16 29.4	18 25 08.0
29	05 52	13 30	21 09	15 17	123	06 32 29.0	+23 13 28.9	18 29 04.5
30	05 52	13 30	21 08	15 16	123	06 36 37.6	+23 10 04.0	18 33 01.1

ЛУНА

2017 – юни

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	13 01	19 46	55	01 50	10 24 35.2	+10 34 36.8	60.0	45
02	14 04	20 33	50	02 23	11 15 01.8	+06 41 06.1	60.9	55
03	15 05	21 17	46	02 53	12 03 18.6	+02 35 41.3	61.7	65
04	16 05	22 01	42	03 21	12 50 10.9	-01 30 53.4	62.3	74
05	17 04	22 44	38	03 49	13 36 22.7	-05 29 30.6	62.9	82
06	18 02	23 28	34	04 18	14 22 32.6	-09 11 58.8	63.3	89
07	18 59	–	–	04 49	15 09 12.0	-12 30 34.0	63.6	94
08	19 55	00 13	32	05 22	15 56 42.4	-15 17 48.2	63.7	98
09	20 49	00 59	29	05 59	16 45 14.0	-17 26 38.4	63.8	100
10	21 40	01 46	28	06 41	17 34 44.2	-18 50 53.5	63.7	99
11	22 28	02 34	27	07 27	18 24 59.2	-19 25 51.8	63.6	98
12	23 12	03 22	27	08 17	19 15 37.4	-19 08 56.1	63.3	95
13	23 51	04 10	29	09 12	20 06 16.0	-17 59 54.8	62.9	90
14	–	04 58	31	10 09	20 56 37.7	-16 00 59.5	62.4	83
15	00 27	05 46	34	11 10	21 46 36.2	-13 16 25.8	61.8	75
16	01 01	06 33	37	12 12	22 36 19.0	-09 52 08.7	61.1	65
17	01 32	07 20	42	13 16	23 26 07.1	-05 55 28.4	60.3	55
18	02 03	08 08	46	14 22	00 16 33.2	-01 35 18.4	59.4	45
19	02 35	08 58	51	15 31	01 08 18.1	+02 57 25.1	58.6	34
20	03 09	09 51	56	16 42	02 02 05.2	+07 28 59.7	57.7	23
21	03 46	10 46	60	17 55	02 58 32.4	+11 42 26.7	57.0	14
22	04 29	11 45	63	19 08	03 57 58.7	+15 17 58.0	56.5	7
23	05 19	12 47	66	20 19	05 00 09.0	+17 55 09.7	56.2	2
24	06 16	13 50	66	21 23	06 04 04.0	+19 17 15.8	56.2	0
25	07 20	14 52	66	22 19	07 08 08.2	+19 15 58.3	56.5	1
26	08 28	15 51	64	23 08	08 10 38.4	+17 54 05.4	57.1	5
27	09 37	16 47	60	23 48	09 10 16.9	+15 24 04.1	57.9	12
28	10 45	17 39	56	–	10 06 30.0	+12 03 32.7	58.8	20
29	11 51	18 28	52	00 24	10 59 24.0	+08 10 44.6	59.8	29
30	12 55	19 14	48	00 55	11 49 31.5	+04 01 39.8	60.7	40

СЛЪНЦЕ

2017 – юли

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	05 52	13 31	21 08	15 16	123	06 40 45.9	+23 06 14.7	18 36 57.6
02	05 53	13 31	21 08	15 15	123	06 44 53.9	+23 02 01.2	18 40 54.2
03	05 54	13 31	21 08	15 14	123	06 49 01.7	+22 57 23.5	18 44 50.7
04	05 54	13 31	21 08	15 14	123	06 53 09.1	+22 52 21.8	18 48 47.3
05	05 55	13 31	21 07	15 12	123	06 57 16.2	+22 46 56.2	18 52 43.9
06	05 55	13 31	21 07	15 12	122	07 01 22.9	+22 41 06.8	18 56 40.4
07	05 56	13 32	21 07	15 11	122	07 05 29.3	+22 34 53.9	19 00 37.0
08	05 57	13 32	21 06	15 09	122	07 09 35.3	+22 28 17.5	19 04 33.5
09	05 57	13 32	21 06	15 09	122	07 13 40.9	+22 21 17.8	19 08 30.1
10	05 58	13 32	21 05	15 07	122	07 17 46.0	+22 13 55.0	19 12 26.6
11	05 59	13 32	21 05	15 06	122	07 21 50.8	+22 06 09.2	19 16 23.2
12	06 00	13 32	21 04	15 04	121	07 25 55.1	+21 58 00.7	19 20 19.7
13	06 01	13 32	21 04	15 03	121	07 29 58.9	+21 49 29.6	19 24 16.3
14	06 01	13 33	21 03	15 02	121	07 34 02.3	+21 40 36.0	19 28 12.8
15	06 02	13 33	21 03	15 01	121	07 38 05.2	+21 31 20.3	19 32 09.4
16	06 03	13 33	21 02	14 59	120	07 42 07.6	+21 21 42.5	19 36 06.0
17	06 04	13 33	21 01	14 57	120	07 46 09.6	+21 11 42.9	19 40 02.5
18	06 05	13 33	21 00	14 55	120	07 50 11.0	+21 01 21.7	19 43 59.1
19	06 06	13 33	21 00	14 54	120	07 54 11.9	+20 50 39.2	19 47 55.6
20	06 07	13 33	20 59	14 52	119	07 58 12.3	+20 39 35.6	19 51 52.2
21	06 07	13 33	20 58	14 51	119	08 02 12.2	+20 28 11.0	19 55 48.7
22	06 08	13 33	20 57	14 49	119	08 06 11.5	+20 16 25.9	19 59 45.3
23	06 09	13 33	20 56	14 47	118	08 10 10.2	+20 04 20.4	20 03 41.8
24	06 10	13 33	20 55	14 45	118	08 14 08.4	+19 51 54.9	20 07 38.4
25	06 11	13 33	20 54	14 43	118	08 18 05.9	+19 39 09.5	20 11 35.0
26	06 12	13 33	20 53	14 41	118	08 22 02.9	+19 26 04.6	20 15 31.5
27	06 13	13 33	20 52	14 39	117	08 25 59.2	+19 12 40.3	20 19 28.1
28	06 14	13 33	20 51	14 37	117	08 29 54.9	+18 58 57.1	20 23 24.6
29	06 15	13 33	20 50	14 35	117	08 33 50.0	+18 44 55.1	20 27 21.2
30	06 16	13 33	20 49	14 33	116	08 37 44.5	+18 30 34.6	20 31 17.7
31	06 17	13 33	20 48	14 31	116	08 41 38.4	+18 15 56.0	20 35 14.3

ЛУНА

2017 – юли

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	13 56	19 59	43	01 25	12 37 37.5	-00 10 45.2	61.6	50
02	14 56	20 42	39	01 53	13 24 29.5	-04 16 14.6	62.4	60
03	15 55	21 26	36	02 22	14 10 52.0	-08 06 23.0	62.9	69
04	16 52	22 11	33	02 52	14 57 23.7	-11 33 45.9	63.4	78
05	17 49	22 56	30	03 24	15 44 34.4	-14 31 25.7	63.6	85
06	18 44	23 43	28	04 00	16 32 43.4	-16 52 38.9	63.7	91
07	19 36	–	–	04 39	17 21 56.6	-18 31 07.0	63.7	96
08	20 26	00 30	27	05 24	18 12 06.8	-19 21 29.0	63.5	99
09	21 11	01 19	27	06 13	19 02 55.1	-19 20 05.6	63.3	100
10	21 52	02 07	28	07 06	19 53 56.3	-18 25 40.1	62.9	99
11	22 30	02 56	30	08 03	20 44 46.0	-16 39 39.5	62.5	97
12	23 04	03 44	33	09 03	21 35 08.4	-14 06 09.1	62.0	93
13	23 36	04 31	36	10 05	22 25 00.4	-10 51 26.0	61.4	86
14	–	05 18	40	11 08	23 14 33.4	-07 03 27.4	60.8	79
15	00 07	06 06	44	12 13	00 04 12.5	-02 51 28.6	60.2	69
16	00 38	06 54	49	13 19	00 54 33.2	+01 33 58.1	59.5	59
17	01 09	07 43	54	14 27	01 46 17.2	+06 00 44.8	58.8	48
18	01 44	08 36	58	15 37	02 40 06.7	+10 14 40.8	58.1	37
19	02 23	09 31	62	16 48	03 36 34.8	+13 59 20.6	57.5	26
20	03 07	10 29	65	17 57	04 35 53.0	+16 56 46.8	57.0	16
21	03 59	11 30	66	19 04	05 37 37.7	+18 49 46.7	56.8	9
22	04 59	12 32	66	20 04	06 40 45.0	+19 25 40.2	56.7	3
23	06 04	13 33	65	20 56	07 43 42.7	+18 40 15.4	56.9	0
24	07 14	14 32	62	21 41	08 44 59.0	+16 39 27.3	57.4	1
25	08 24	15 27	58	22 20	09 43 30.1	+13 37 26.4	58.0	4
26	09 33	16 18	54	22 54	10 38 52.1	+09 52 29.2	58.8	9
27	10 39	17 07	50	23 25	11 31 16.1	+05 42 54.2	59.7	16
28	11 43	17 53	45	23 55	12 21 14.6	+01 24 35.9	60.7	25
29	12 45	18 38	41	–	13 09 30.0	-02 49 39.0	61.5	34
30	13 45	19 22	37	00 24	13 56 46.3	-06 49 48.9	62.3	44
31	14 43	20 07	34	00 53	14 43 44.2	-10 27 50.3	62.9	54

СЛЪНЦЕ

2017 – август

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	06 18	13 33	20 47	14 29	115	08 45 31.6	+18 00 59.5	20 39 10.8
02	06 19	13 33	20 46	14 27	115	08 49 24.2	+17 45 45.4	20 43 07.4
03	06 20	13 33	20 45	14 25	115	08 53 16.2	+17 30 14.0	20 47 04.0
04	06 21	13 33	20 43	14 22	114	08 57 07.5	+17 14 25.6	20 50 60.5
05	06 22	13 33	20 42	14 20	114	09 00 58.3	+16 58 20.4	20 54 57.1
06	06 24	13 32	20 41	14 17	114	09 04 48.4	+16 41 58.9	20 58 53.6
07	06 25	13 32	20 39	14 14	113	09 08 38.0	+16 25 21.2	21 02 50.2
08	06 26	13 32	20 38	14 12	113	09 12 26.9	+16 08 27.7	21 06 46.7
09	06 27	13 32	20 37	14 10	112	09 16 15.3	+15 51 18.7	21 10 43.3
10	06 28	13 32	20 35	14 07	112	09 20 03.1	+15 33 54.4	21 14 39.8
11	06 29	13 32	20 34	14 05	112	09 23 50.3	+15 16 15.2	21 18 36.4
12	06 30	13 32	20 33	14 03	111	09 27 36.9	+14 58 21.3	21 22 33.0
13	06 31	13 31	20 31	14 00	111	09 31 23.1	+14 40 13.0	21 26 29.5
14	06 32	13 31	20 30	13 58	110	09 35 08.6	+14 21 50.6	21 30 26.1
15	06 33	13 31	20 28	13 55	110	09 38 53.7	+14 03 14.5	21 34 22.6
16	06 34	13 31	20 27	13 53	109	09 42 38.3	+13 44 24.9	21 38 19.2
17	06 35	13 31	20 25	13 50	109	09 46 22.3	+13 25 22.1	21 42 15.7
18	06 36	13 30	20 24	13 48	108	09 50 05.9	+13 06 06.5	21 46 12.3
19	06 37	13 30	20 22	13 45	108	09 53 49.0	+12 46 38.3	21 50 08.8
20	06 39	13 30	20 21	13 42	108	09 57 31.6	+12 26 58.1	21 54 05.4
21	06 40	13 30	20 19	13 39	107	10 01 13.7	+12 07 05.9	21 58 02.0
22	06 41	13 29	20 17	13 36	107	10 04 55.4	+11 47 02.3	22 01 58.5
23	06 42	13 29	20 16	13 34	106	10 08 36.6	+11 26 47.5	22 05 55.1
24	06 43	13 29	20 14	13 31	106	10 12 17.4	+11 06 21.9	22 09 51.6
25	06 44	13 29	20 13	13 29	105	10 15 57.7	+10 45 45.7	22 13 48.2
26	06 45	13 28	20 11	13 26	105	10 19 37.6	+10 24 59.3	22 17 44.7
27	06 46	13 28	20 09	13 23	104	10 23 17.1	+10 04 03.1	22 21 41.3
28	06 47	13 28	20 08	13 21	104	10 26 56.3	+09 42 57.3	22 25 37.8
29	06 48	13 28	20 06	13 18	103	10 30 35.0	+09 21 42.4	22 29 34.4
30	06 49	13 27	20 04	13 15	103	10 34 13.4	+09 00 18.5	22 33 31.0
31	06 50	13 27	20 03	13 13	102	10 37 51.4	+08 38 46.1	22 37 27.5

ЛУНА

2017 – август

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	15 41	20 52	31	01 25	15 30 58.5	-13 36 48.5	63.3	63
02	16 36	21 38	29	01 59	16 18 54.8	-16 10 25.2	63.5	72
03	17 30	22 26	28	02 37	17 07 48.1	-18 02 45.6	63.6	80
04	18 20	23 14	27	03 20	17 57 40.7	-19 08 29.7	63.4	87
05	19 08	–	–	04 07	18 48 22.5	-19 23 24.5	63.2	93
06	19 51	00 03	28	04 59	19 39 33.8	-18 45 06.9	62.8	97
07	20 30	00 51	29	05 56	20 30 51.2	-17 13 42.5	62.3	99
08	21 06	01 40	32	06 55	21 21 54.1	-14 52 07.1	61.8	100
09	21 39	02 28	35	07 57	22 12 31.4	-11 46 02.3	61.3	98
10	22 10	03 16	39	09 01	23 02 44.7	-08 03 32.3	60.8	95
11	22 41	04 04	43	10 05	23 52 48.8	-03 54 33.0	60.2	89
12	23 13	04 52	48	11 11	00 43 09.8	+00 29 33.7	59.7	82
13	23 46	05 41	52	12 18	01 34 21.9	+04 56 13.3	59.2	72
14	–	06 31	57	13 26	02 27 01.8	+09 11 40.4	58.7	62
15	00 22	07 24	61	14 35	03 21 42.2	+13 01 00.6	58.3	51
16	01 03	08 20	64	15 44	04 18 42.4	+16 08 34.5	57.9	39
17	01 51	09 18	66	16 49	05 17 57.6	+18 19 10.0	57.7	28
18	02 45	10 18	66	17 50	06 18 51.6	+19 20 18.5	57.5	18
19	03 46	11 18	66	18 45	07 20 19.9	+19 05 08.9	57.5	10
20	04 53	12 16	64	19 32	08 21 05.3	+17 34 40.2	57.7	4
21	06 02	13 12	60	20 14	09 20 01.3	+14 57 50.5	58.0	1
22	07 11	14 05	56	20 50	10 16 28.5	+11 29 30.0	58.5	0
23	08 20	14 56	52	21 23	11 10 18.5	+07 27 04.9	59.2	2
24	09 26	15 44	47	21 53	12 01 47.5	+03 07 42.9	60.0	6
25	10 30	16 30	43	22 23	12 51 25.8	-01 13 33.5	60.8	12
26	11 31	17 16	39	22 53	13 39 49.9	-05 24 22.8	61.6	20
27	12 32	18 01	35	23 24	14 27 36.4	-09 14 53.2	62.3	28
28	13 30	18 46	32	23 57	15 15 18.2	-12 37 08.7	62.9	37
29	14 27	19 32	30	–	16 03 21.8	-15 24 33.0	63.2	47
30	15 21	20 19	28	00 34	16 52 05.5	-17 31 23.5	63.4	56
31	16 13	21 07	27	01 15	17 41 37.8	-18 52 41.2	63.4	66

СЛЪНЦЕ

2017–септември

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София–официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	06 51	13 27	20 01	13 10	102	10 41 29.1	+08 17 05.5	22 41 24.1
02	06 52	13 26	19 59	13 07	101	10 45 06.5	+07 55 16.9	22 45 20.6
03	06 54	13 26	19 58	13 04	101	10 48 43.6	+07 33 20.8	22 49 17.2
04	06 55	13 26	19 56	13 01	100	10 52 20.4	+07 11 17.5	22 53 13.7
05	06 56	13 25	19 54	12 58	100	10 55 56.9	+06 49 07.1	22 57 10.3
06	06 57	13 25	19 52	12 55	99	10 59 33.2	+06 26 50.2	23 01 06.8
07	06 58	13 25	19 51	12 53	99	11 03 09.3	+06 04 26.9	23 05 03.4
08	06 59	13 24	19 49	12 50	98	11 06 45.3	+05 41 57.6	23 08 60.0
09	07 00	13 24	19 47	12 47	98	11 10 21.0	+05 19 22.6	23 12 56.5
10	07 01	13 24	19 45	12 44	97	11 13 56.6	+04 56 42.1	23 16 53.1
11	07 02	13 23	19 44	12 42	97	11 17 32.1	+04 33 56.5	23 20 49.6
12	07 03	13 23	19 42	12 39	96	11 21 07.5	+04 11 06.0	23 24 46.2
13	07 04	13 22	19 40	12 36	96	11 24 42.8	+03 48 11.1	23 28 42.7
14	07 05	13 22	19 38	12 33	95	11 28 18.1	+03 25 12.0	23 32 39.3
15	07 06	13 22	19 36	12 30	95	11 31 53.3	+03 02 09.0	23 36 35.8
16	07 07	13 21	19 35	12 28	94	11 35 28.5	+02 39 02.6	23 40 32.4
17	07 09	13 21	19 33	12 24	93	11 39 03.7	+02 15 53.0	23 44 28.9
18	07 10	13 21	19 31	12 21	93	11 42 38.9	+01 52 40.6	23 48 25.5
19	07 11	13 20	19 29	12 18	92	11 46 14.1	+01 29 25.8	23 52 22.1
20	07 12	13 20	19 28	12 16	92	11 49 49.4	+01 06 08.8	23 56 18.6
21	07 13	13 20	19 26	12 13	91	11 53 24.7	+00 42 50.1	0 00 15.2
22	07 14	13 19	19 24	12 10	91	11 57 00.2	+00 19 29.9	0 04 11.7
23	07 15	13 19	19 22	12 07	90	12 00 35.7	−00 03 51.3	0 08 08.3
24	07 16	13 19	19 20	12 04	90	12 04 11.3	−00 27 13.1	0 12 04.8
25	07 17	13 18	19 19	12 02	89	12 07 47.1	−00 50 35.4	0 16 01.4
26	07 18	13 18	19 17	11 59	89	12 11 23.0	−01 13 57.6	0 19 57.9
27	07 19	13 18	19 15	11 56	88	12 14 59.1	−01 37 19.4	0 23 54.5
28	07 20	13 17	19 13	11 53	88	12 18 35.4	−02 00 40.6	0 27 51.1
29	07 22	13 17	19 11	11 49	87	12 22 11.9	−02 24 00.6	0 31 47.6
30	07 23	13 17	19 10	11 47	87	12 25 48.6	−02 47 19.2	0 35 44.2

ЛУНА

2017 – септември

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	17 01	21 55	27	02 00	18 31 56.7	-19 24 20.4	63.2	74
02	17 46	22 44	28	02 50	19 22 51.5	-19 03 32.9	62.9	82
03	18 27	23 33	31	03 45	20 14 05.9	-17 49 21.1	62.4	89
04	19 04	–	–	04 43	21 05 23.2	-15 43 08.8	61.8	95
05	19 39	00 22	33	05 45	21 56 31.9	-12 49 01.1	61.2	98
06	20 11	01 10	37	06 49	22 47 29.4	-09 13 49.5	60.5	100
07	20 43	01 59	41	07 55	23 38 24.2	-05 07 02.4	59.9	99
08	21 15	02 48	46	09 01	00 29 34.6	-00 40 26.7	59.4	97
09	21 48	03 37	51	10 09	01 21 26.5	+03 52 18.6	58.9	91
10	22 23	04 28	55	11 18	02 14 28.8	+08 16 11.1	58.6	84
11	23 03	05 21	60	12 28	03 09 07.1	+12 15 22.3	58.3	75
12	23 48	06 16	63	13 36	04 05 36.3	+15 34 06.5	58.2	65
13	–	07 13	65	14 42	05 03 52.5	+17 57 56.4	58.1	53
14	00 39	08 11	66	15 43	06 03 27.3	+19 15 26.5	58.1	42
15	01 37	09 09	66	16 39	07 03 30.5	+19 20 08.5	58.1	31
16	02 40	10 06	64	17 27	08 03 01.3	+18 11 56.1	58.3	21
17	03 46	11 02	62	18 10	09 01 05.1	+15 57 14.4	58.5	12
18	04 54	11 55	58	18 47	09 57 07.2	+12 47 43.8	58.9	6
19	06 02	12 46	54	19 20	10 50 56.7	+08 58 12.9	59.4	2
20	07 08	13 34	49	19 52	11 42 43.7	+04 44 29.9	59.9	0
21	08 13	14 22	45	20 22	12 32 51.7	+00 21 45.0	60.6	1
22	09 16	15 08	41	20 51	13 21 50.3	-03 56 27.7	61.2	4
23	10 18	15 53	37	21 22	14 10 10.3	-07 58 33.0	61.9	8
24	11 18	16 39	33	21 55	14 58 19.6	-11 34 54.1	62.5	15
25	12 16	17 25	30	22 30	15 46 40.8	-14 37 39.3	63.0	22
26	13 12	18 12	28	23 09	16 35 29.3	-17 00 25.5	63.3	31
27	14 05	18 59	27	23 52	17 24 52.8	-18 38 06.4	63.5	40
28	14 55	19 47	27	–	18 14 50.9	-19 26 48.0	63.4	49
29	15 40	20 35	28	00 40	19 05 16.6	-19 23 53.8	63.2	58
30	16 22	21 24	29	01 33	19 55 59.4	-18 28 16.0	62.7	68

СЛЪНЦЕ

2017 – октомври

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 24	13 16	19 08	11 44	86	12 29 25.6	−03 10 36.0	0 39 40.7
02	07 25	13 16	19 06	11 41	86	12 33 02.8	−03 33 50.7	0 43 37.3
03	07 26	13 16	19 04	11 38	85	12 36 40.3	−03 57 02.9	0 47 33.8
04	07 27	13 15	19 03	11 36	85	12 40 18.2	−04 20 12.2	0 51 30.4
05	07 28	13 15	19 01	11 33	84	12 43 56.4	−04 43 18.4	0 55 26.9
06	07 29	13 15	18 59	11 30	83	12 47 34.9	−05 06 21.0	0 59 23.5
07	07 31	13 14	18 58	11 27	83	12 51 13.9	−05 29 19.8	1 03 20.1
08	07 32	13 14	18 56	11 24	82	12 54 53.2	−05 52 14.5	1 07 16.6
09	07 33	13 14	18 54	11 21	82	12 58 33.0	−06 15 04.6	1 11 13.2
10	07 34	13 14	18 53	11 19	81	13 02 13.3	−06 37 49.8	1 15 09.7
11	07 35	13 13	18 51	11 16	81	13 05 54.0	−07 00 29.8	1 19 06.3
12	07 36	13 13	18 49	11 13	80	13 09 35.3	−07 23 04.3	1 23 02.8
13	07 37	13 13	18 48	11 11	80	13 13 17.0	−07 45 32.8	1 26 59.4
14	07 39	13 13	18 46	11 07	79	13 16 59.4	−08 07 55.0	1 30 55.9
15	07 40	13 12	18 44	11 04	79	13 20 42.2	−08 30 10.5	1 34 52.5
16	07 41	13 12	18 43	11 02	78	13 24 25.7	−08 52 18.8	1 38 49.1
17	07 42	13 12	18 41	10 59	78	13 28 09.7	−09 14 19.7	1 42 45.6
18	07 43	13 12	18 40	10 57	77	13 31 54.3	−09 36 12.7	1 46 42.2
19	07 45	13 12	18 38	10 53	77	13 35 39.6	−09 57 57.3	1 50 38.7
20	07 46	13 11	18 36	10 50	76	13 39 25.4	−10 19 33.3	1 54 35.3
21	07 47	13 11	18 35	10 48	76	13 43 11.9	−10 41 00.2	1 58 31.8
22	07 48	13 11	18 33	10 45	75	13 46 59.1	−11 02 17.6	2 02 28.4
23	07 49	13 11	18 32	10 43	75	13 50 47.0	−11 23 25.1	2 06 24.9
24	07 51	13 11	18 30	10 39	74	13 54 35.5	−11 44 22.3	2 10 21.5
25	07 52	13 11	18 29	10 37	74	13 58 24.7	−12 05 08.7	2 14 18.1
26	07 53	13 11	18 28	10 35	73	14 02 14.6	−12 25 44.0	2 18 14.6
27	07 54	13 11	18 26	10 32	73	14 06 05.2	−12 46 07.8	2 22 11.2
28	07 56	13 10	18 25	10 29	73	14 09 56.6	−13 06 19.6	2 26 07.7
29	06 57	12 10	17 23	10 26	72	14 13 48.7	−13 26 19.0	2 30 04.3
30	06 58	12 10	17 22	10 24	72	14 17 41.5	−13 46 05.6	2 34 00.8
31	06 59	12 10	17 21	10 22	71	14 21 35.1	−14 05 39.1	2 37 57.4

ЛУНА

2017 – октомври

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	17 01	22 12	32	02 29	20 46 49.1	-16 40 30.5	62.1	77
02	17 36	23 01	35	03 29	21 37 39.6	-14 03 14.3	61.4	84
03	18 09	23 49	39	04 32	22 28 32.2	-10 41 21.9	60.6	91
04	18 41	–	–	05 37	23 19 36.6	-06 42 23.4	59.8	96
05	19 13	00 39	44	06 45	00 11 11.3	-02 16 38.3	59.1	99
06	19 46	01 29	49	07 54	01 03 40.5	+02 22 39.4	58.5	100
07	20 21	02 20	54	09 04	01 57 30.5	+06 59 36.7	58.0	98
08	21 01	03 14	58	10 16	02 53 03.4	+11 16 27.7	57.7	93
09	21 45	04 10	62	11 27	03 50 28.5	+14 54 59.0	57.6	86
10	22 35	05 07	65	12 35	04 49 35.1	+17 38 32.0	57.6	78
11	23 31	06 06	66	13 39	05 49 47.5	+19 14 25.5	57.8	67
12	–	07 04	66	14 36	06 50 09.8	+19 36 00.6	58.1	56
13	00 32	08 02	65	15 26	07 49 39.7	+18 43 38.4	58.4	45
14	01 37	08 57	63	16 10	08 47 25.9	+16 44 03.3	58.8	34
15	02 44	09 50	60	16 48	09 42 59.3	+13 48 33.9	59.3	24
16	03 50	10 40	56	17 21	10 36 15.9	+10 10 52.8	59.8	15
17	04 56	11 29	51	17 52	11 27 31.2	+06 05 21.8	60.3	8
18	06 00	12 15	47	18 22	12 17 12.4	+01 45 57.6	60.8	4
19	07 03	13 01	42	18 51	13 05 51.4	-02 34 20.5	61.3	1
20	08 05	13 47	38	19 21	13 53 59.6	-06 43 44.4	61.9	0
21	09 06	14 32	34	19 53	14 42 04.3	-10 31 43.4	62.4	2
22	10 05	15 19	31	20 27	15 30 26.0	-13 49 09.3	62.9	5
23	11 03	16 05	29	21 04	16 19 17.2	-16 28 22.0	63.2	10
24	11 57	16 52	27	21 46	17 08 41.2	-18 23 16.0	63.5	16
25	12 48	17 40	27	22 32	17 58 33.3	-19 29 26.7	63.6	24
26	13 36	18 28	27	23 22	18 48 42.7	-19 44 14.3	63.5	32
27	14 18	19 16	28	–	19 38 56.9	-19 06 43.5	63.3	41
28	14 58	20 03	31	00 16	20 29 05.7	-17 37 38.9	62.8	51
29	14 33	19 51	34	01 14	21 19 05.3	-15 19 18.6	62.1	60
30	15 07	20 38	37	01 14	22 09 00.7	-12 15 34.2	61.4	70
31	15 38	21 27	42	02 17	22 59 06.8	-08 32 01.3	60.5	79

СЛЪНЦЕ

2017 – ноември

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Продължи- телност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 01	12 10	17 19	10 18	71	14 25 29.5	-14 24 58.9	2 41 53.9
02	07 02	12 10	17 18	10 16	70	14 29 24.6	-14 44 04.8	2 45 50.5
03	07 03	12 10	17 17	10 14	70	14 33 20.6	-15 02 56.3	2 49 47.1
04	07 04	12 10	17 16	10 12	69	14 37 17.3	-15 21 33.0	2 53 43.6
05	07 06	12 10	17 14	10 08	69	14 41 14.9	-15 39 54.6	2 57 40.2
06	07 07	12 10	17 13	10 06	69	14 45 13.3	-15 58 00.6	3 01 36.7
07	07 08	12 10	17 12	10 04	68	14 49 12.6	-16 15 50.8	3 05 33.3
08	07 09	12 10	17 11	10 02	68	14 53 12.7	-16 33 24.7	3 09 29.8
09	07 11	12 10	17 10	09 59	67	14 57 13.7	-16 50 42.0	3 13 26.4
10	07 12	12 11	17 09	09 57	67	15 01 15.5	-17 07 42.2	3 17 22.9
11	07 13	12 11	17 08	09 55	67	15 05 18.2	-17 24 24.9	3 21 19.5
12	07 14	12 11	17 07	09 53	66	15 09 21.8	-17 40 49.8	3 25 16.0
13	07 16	12 11	17 06	09 50	66	15 13 26.2	-17 56 56.4	3 29 12.6
14	07 17	12 11	17 05	09 48	65	15 17 31.5	-18 12 44.3	3 33 09.2
15	07 18	12 11	17 04	09 46	65	15 21 37.7	-18 28 13.1	3 37 05.7
16	07 19	12 11	17 03	09 44	65	15 25 44.7	-18 43 22.5	3 41 02.3
17	07 21	12 12	17 02	09 41	64	15 29 52.6	-18 58 12.0	3 44 58.8
18	07 22	12 12	17 01	09 39	64	15 34 01.3	-19 12 41.3	3 48 55.4
19	07 23	12 12	17 01	09 38	64	15 38 10.8	-19 26 50.0	3 52 51.9
20	07 24	12 12	17 00	09 36	63	15 42 21.2	-19 40 37.6	3 56 48.5
21	07 26	12 13	16 59	09 33	63	15 46 32.4	-19 54 03.9	4 00 45.0
22	07 27	12 13	16 58	09 31	63	15 50 44.4	-20 07 08.4	4 04 41.6
23	07 28	12 13	16 58	09 30	62	15 54 57.1	-20 19 50.7	4 08 38.2
24	07 29	12 13	16 57	09 28	62	15 59 10.6	-20 32 10.6	4 12 34.7
25	07 30	12 14	16 57	09 27	62	16 03 24.9	-20 44 07.6	4 16 31.3
26	07 32	12 14	16 56	09 24	62	16 07 39.9	-20 55 41.4	4 20 27.8
27	07 33	12 14	16 56	09 23	61	16 11 55.6	-21 06 51.6	4 24 24.4
28	07 34	12 15	16 55	09 21	61	16 16 12.1	-21 17 38.0	4 28 20.9
29	07 35	12 15	16 55	09 20	61	16 20 29.2	-21 28 00.2	4 32 17.5
30	07 36	12 15	16 54	09 18	61	16 24 47.0	-21 37 57.8	4 36 14.0

ЛУНА

2017 – ноември

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Височина в горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Геоцентрично разстояние	Осветеност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	16 10	22 16	46	03 23	23 49 47.7	-04 16 26.1	59.5	87
02	16 42	23 07	51	04 31	00 41 34.1	+00 20 37.8	58.6	93
03	17 16	–	–	05 42	01 34 59.8	+05 05 13.7	57.8	98
04	17 54	00 00	56	06 54	02 30 35.0	+09 39 53.6	57.2	100
05	18 37	00 56	60	08 08	03 28 36.9	+13 44 29.0	56.9	99
06	19 26	01 55	64	09 20	04 28 58.1	+16 58 25.4	56.7	95
07	20 21	02 55	66	10 29	05 30 57.9	+19 04 14.7	56.9	89
08	21 23	03 56	67	11 31	06 33 25.3	+19 51 22.2	57.2	81
09	22 29	04 56	66	12 25	07 34 56.8	+19 18 21.4	57.7	71
10	23 36	05 53	64	13 11	08 34 21.8	+17 32 22.3	58.3	60
11	–	06 47	61	13 51	09 31 00.6	+14 46 20.6	59.0	49
12	00 42	07 38	57	14 25	10 24 48.1	+11 15 32.3	59.7	38
13	01 48	08 27	53	14 56	11 16 04.7	+07 15 03.6	60.3	28
14	02 52	09 13	48	15 26	12 05 25.5	+02 58 40.8	61.0	19
15	03 55	09 58	44	15 54	12 53 31.0	-01 21 20.5	61.5	12
16	04 56	10 43	40	16 23	13 41 00.2	-05 34 00.1	62.1	6
17	05 57	11 28	36	16 53	14 28 27.3	-09 29 14.7	62.5	2
18	06 56	12 14	32	17 26	15 16 18.1	-12 57 48.8	62.9	0
19	07 55	13 00	30	18 02	16 04 48.4	-15 51 19.8	63.3	0
20	08 51	13 47	28	18 42	16 54 02.3	-18 02 36.7	63.5	2
21	09 43	14 35	27	19 26	17 43 52.6	-19 26 05.9	63.7	6
22	10 32	15 23	27	20 14	18 34 03.0	-19 58 15.5	63.7	11
23	11 17	16 10	28	21 07	19 24 13.7	-19 37 47.6	63.6	17
24	11 57	16 58	29	22 02	20 14 06.9	-18 25 33.9	63.4	25
25	12 33	17 44	32	23 01	21 03 32.5	-16 24 15.6	62.9	34
26	13 06	18 30	35	–	21 52 32.1	-13 37 59.0	62.3	43
27	13 38	19 17	39	00 01	22 41 19.7	-10 11 58.4	61.5	53
28	14 08	20 04	44	01 04	23 30 21.0	-06 12 39.6	60.6	63
29	14 38	20 53	49	02 09	00 20 11.6	-01 48 06.8	59.6	73
30	15 10	21 44	54	03 16	01 11 33.6	+02 51 08.8	58.6	82

СЛЪНЦЕ

2017 – декември

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 37	12 16	16 54	09 17	60	16 29 05.4	-21 47 30.7	4 40 10.6
02	07 38	12 16	16 54	09 16	60	16 33 24.5	-21 56 38.6	4 44 07.2
03	07 39	12 16	16 54	09 15	60	16 37 44.2	-22 05 21.1	4 48 03.7
04	07 40	12 17	16 53	09 13	60	16 42 04.5	-22 13 38.0	4 51 60.3
05	07 41	12 17	16 53	09 12	60	16 46 25.3	-22 21 29.2	4 55 56.8
06	07 42	12 18	16 53	09 11	59	16 50 46.8	-22 28 54.3	4 59 53.4
07	07 43	12 18	16 53	09 10	59	16 55 08.8	-22 35 53.2	5 03 49.9
08	07 44	12 19	16 53	09 09	59	16 59 31.2	-22 42 25.6	5 07 46.5
09	07 45	12 19	16 53	09 08	59	17 03 54.2	-22 48 31.3	5 11 43.0
10	07 46	12 19	16 53	09 07	59	17 08 17.7	-22 54 10.2	5 15 39.6
11	07 47	12 20	16 53	09 06	59	17 12 41.6	-22 59 21.9	5 19 36.2
12	07 48	12 20	16 53	09 05	59	17 17 05.8	-23 04 06.4	5 23 32.7
13	07 48	12 21	16 53	09 05	59	17 21 30.5	-23 08 23.5	5 27 29.3
14	07 49	12 21	16 53	09 04	58	17 25 55.5	-23 12 13.0	5 31 25.8
15	07 50	12 22	16 54	09 04	58	17 30 20.8	-23 15 34.8	5 35 22.4
16	07 51	12 22	16 54	09 03	58	17 34 46.4	-23 18 28.8	5 39 18.9
17	07 51	12 23	16 54	09 03	58	17 39 12.3	-23 20 54.9	5 43 15.5
18	07 52	12 23	16 55	09 03	58	17 43 38.3	-23 22 53.0	5 47 12.0
19	07 52	12 24	16 55	09 03	58	17 48 04.5	-23 24 23.0	5 51 08.6
20	07 53	12 24	16 56	09 03	58	17 52 30.8	-23 25 24.8	5 55 05.2
21	07 54	12 25	16 56	09 02	58	17 56 57.2	-23 25 58.5	5 59 01.7
22	07 54	12 25	16 57	09 03	58	18 01 23.7	-23 26 03.9	6 02 58.3
23	07 55	12 26	16 57	09 03	58	18 05 50.1	-23 25 41.1	6 06 54.8
24	07 55	12 26	16 58	09 03	58	18 10 16.6	-23 24 50.0	6 10 51.4
25	07 55	12 27	16 58	09 03	58	18 14 42.9	-23 23 30.7	6 14 47.9
26	07 56	12 27	16 59	09 03	58	18 19 09.2	-23 21 43.1	6 18 44.5
27	07 56	12 28	17 00	09 04	58	18 23 35.3	-23 19 27.4	6 22 41.0
28	07 56	12 28	17 00	09 04	58	18 28 01.3	-23 16 43.5	6 26 37.6
29	07 56	12 29	17 01	09 05	59	18 32 27.1	-23 13 31.6	6 30 34.2
30	07 57	12 29	17 02	09 05	59	18 36 52.6	-23 09 51.8	6 34 30.7
31	07 57	12 30	17 03	09 06	59	18 41 17.9	-23 05 44.1	6 38 27.3

ЛУНА

2017 – декември

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	15 45	22 38	58	04 27	02 05 11.0	+07 31 12.6	57.7	90
02	16 25	23 35	62	05 40	03 01 40.6	+11 54 13.2	56.9	96
03	17 11	–	–	06 54	04 01 19.5	+15 39 00.1	56.4	99
04	18 04	00 36	65	08 07	05 03 48.4	+18 23 44.4	56.1	100
05	19 06	01 39	67	09 15	06 08 02.9	+19 50 43.4	56.2	97
06	20 12	02 42	67	10 16	07 12 22.5	+19 51 25.5	56.5	92
07	21 22	03 43	65	11 07	08 15 01.7	+18 28 56.8	57.1	84
08	22 31	04 41	62	11 51	09 14 44.8	+15 56 06.0	57.8	75
09	23 39	05 34	59	12 28	10 11 01.7	+12 30 41.3	58.7	64
10	–	06 25	54	13 01	11 04 02.9	+08 30 58.2	59.6	54
11	00 45	07 12	50	13 31	11 54 24.3	+04 13 05.4	60.5	43
12	01 48	07 58	45	13 59	12 42 52.4	–00 09 35.0	61.3	33
13	02 50	08 42	41	14 27	13 30 15.1	–04 26 01.3	61.9	24
14	03 50	09 27	37	14 57	14 17 15.9	–08 26 46.3	62.5	16
15	04 50	10 12	33	15 28	15 04 30.4	–12 03 18.2	63.0	10
16	05 48	10 57	30	16 02	15 52 23.6	–15 07 39.9	63.4	5
17	06 45	11 44	28	16 40	16 41 08.0	–17 32 31.5	63.6	2
18	07 39	12 31	27	17 23	17 30 41.9	–19 11 35.2	63.8	0
19	08 29	13 19	26	18 09	18 20 50.9	–20 00 12.0	63.8	1
20	09 15	14 07	27	19 01	19 11 11.5	–19 55 57.3	63.8	3
21	09 57	14 55	28	19 55	20 01 18.3	–18 59 00.0	63.6	7
22	10 35	15 41	31	20 52	20 50 51.3	–17 11 54.6	63.3	12
23	11 09	16 27	34	21 51	21 39 41.5	–14 39 12.3	62.9	19
24	11 40	17 12	38	22 52	22 27 54.4	–11 26 45.1	62.4	27
25	12 10	17 58	42	23 54	23 15 49.3	–07 41 19.0	61.7	36
26	12 39	18 44	46	–	00 03 58.3	–03 30 29.8	60.9	46
27	13 08	19 32	51	00 58	00 53 03.0	+00 56 54.5	60.0	57
28	13 40	20 22	56	02 05	01 43 51.2	+05 30 07.6	59.0	67
29	14 16	21 16	60	03 14	02 37 12.0	+09 55 27.8	58.1	77
30	14 57	22 14	64	04 26	03 33 45.5	+13 55 38.6	57.2	86
31	15 46	23 15	66	05 39	04 33 48.5	+17 10 19.0	56.5	93

ФАЗИ НА ЛУНАТА

2017 г.	Първа четвърт	Пълнолуние	Последна четвърт	Новолуние	Първа четвърт
	d h m	d h m	d h m	d h m	d h m
Януари	5 21 47	12 13 34	20 00 13	28 02 07	–
Февруари	4 06 19	11 02 33	18 21 33	26 16 58	–
Март	5 13 32	12 16 54	20 17 58	28 05 57	–
Април	3 21 39	11 09 08	19 12 57	26 15 16	–
Май	3 05 47	11 00 42	19 03 33	25 22 44	–
Юни	1 15 42	9 16 10	17 14 33	24 05 31	–
Юли	1 03 51	9 07 07	16 22 26	23 12 46	30 18 23
Август	–	7 21 11	15 04 15	21 21 30	29 11 13
Септември	–	6 10 03	13 09 25	20 08 30	28 05 53
Октомври	–	5 21 40	12 15 25	19 22 12	28 01 22
Ноември	–	4 07 23	10 22 36	18 13 42	26 19 03
Декември	–	3 17 47	10 09 51	18 08 30	26 11 20

МОМЕНТИ НА ПРЕМИНАВАНЕ НА ЛУНАТА ПРЕЗ ПЕРИГЕЯ И АПОГЕЯ НА ОРБИТАТА ѝ ОКОЛО ЗЕМЯТА

2017 г.	Перигей	Разстояние	2017 г.	Апогей	Разстояние
	d h m	km		d h m	km
Януари	10 08 08	363241	Януари	22 02 15	404911
Февруари	06 16 00	368816	Февруари	18 23 15	404375
Март	03 09 25	369063	Март	18 19 26	404650
Март	30 15 40	363854	Април	15 13 06	405477
Април	27 19 19	359323	Май	12 22 52	406210
Май	26 04 24	357209	Юни	09 01 22	406401
Юни	23 13 50	357937	Юли	06 07 28	405932
Юли	21 18 11	361236	Август	02 18 56	405024
Август	18 16 16	366127	Август	30 14 26	404305
Септември	13 19 05	369855	Септември	27 09 51	404341
Октомври	09 08 52	366857	Октомври	25 05 26	405150
Ноември	06 02 10	361437	Ноември	21 20 53	406131
Декември	04 10 43	357495	Декември	19 03 28	406604

ВИДИМОСТ НА ПЛАНЕТИТЕ ПРЕЗ 2017 г.

МЕРКУРИЙ ♿ Планетата може да се види ниско над западния или източния хоризонт около моментите на максимална елонгация, когато ъгловото разстояние между нея и Слънцето е максимално. През тази година Меркурий може да се наблюдава вечер непосредствено след залеза на Слънцето в началото на месец април и към края на месеците юли и ноември. Рано сутрин планетата може да се види към средата на януари, май и септември.

ВЕНЕРА ♀ В началото на годината планетата може да се наблюдава непосредствено след залеза на Слънцето на югозапад. Приближава се (ъглово) към Слънцето и периодът ѝ на видимост плавно намалява. Планетата е в долно съединение на 25 март и в дните около тази дата не може да се наблюдава. Появява се на утринния небосклон още в началото на април и към средата на същия месец се открива лесно в часовете преди изгрева на Слънцето. Периодът на утринна видимост расте, а условията за наблюдение на планетата се подобряват. В началото на юни планетата отново започва да се приближава към Слънцето и след средата на ноември се наблюдава все по-трудно.

МАРС ♂ В началото на годината Марс се намира в съзвездие Водолей и може да се наблюдава вечер за около 5 часа. Ъгловото разстояние между него и Слънцето намалява и към края на юли не може да се наблюдава (съединението е на 27 юли). Появява се на утринното небе още през средата на август, но е ниско над хоризонта и се наблюдава трудно. Постепенно периодът на видимост расте като към края на годината Марс вече изгрява 4 часа преди Слънцето. През цялата година планетата не сменя посоката си на движение по небето и към края на декември се намира в съзвездие Дева.

ЮПИТЕР ♃ В началото на годината планетата може да се наблюдава през втората половина на нощта в съзвездие Дева. Ъгловото разстояние между него и Слънцето нараства и на 7 април, когато е в опозиция, се вижда практически през цялата нощ. След тази дата периодът на видимост плавно намалява и през юни кулминира при залез Слънце като е видим до към полунощ. Приближава се все по-близо до Слънцето и в дните около 26 октомври, когато е в съединение, не може да се наблюдава. Появява се отново през ноември и до края на годината условията за видимост продължават да се подобряват.

САТУРН ♄ През 2017 г. Сатурн се движи в границите на съзвездията Змиеносец и Стрелец. В началото на годината може да се наблюдава рано сутрин на югоизток преди изгрева на Слънцето. Изгревът на планетата настъпва все по-рано и към средата на юни вече се вижда през цялата нощ (опозицията е на 15 юни). След това периодът на видимост намалява и след средата на септември Сатурн е наблюдаем до към полунощ. Съединението е

на 21 декември и в дните около тази дата планетата не се вижда. Към края на годината се появява отново на утринното небе, но е ниско над хоризонта и се наблюдава трудно.

УРАН ♅ В началото на годината Уран кулминира час след залеза на Слънцето и може да се наблюдава цели 6 часа в съзвездие Риби. Този период постепенно намалява и планетата се вижда все по-трудно. На 14 април, когато е в съединение, както и в дните около тази дата, не може да бъде наблюдаван, понеже се губи в слънчевите лъчи. След това настъпва период на утринна видимост, който постепенно се увеличава и в началото на август планетата вече изгрява преди полунощ. През септември и октомври Уран се вижда почти през цялата нощ (опозицията е на 19 октомври), след това залязва все по-рано и към края на декември условията за наблюдения практически съвпадат с тези от началото на годината.

НЕПТУН ♆ В началото на годината Нептун може да се наблюдава за около 3 часа след залеза на Слънцето в съзвездие Водолей в непосредствена близост до Марс (ъгловото разстояние между планетите на 01.01.2017 г. в 18^h ще е около 15 дъгови минути). На 2 март е в съединение, след което настъпва период на утринна видимост, който постепенно нараства. През юли планетата може да се наблюдава през цялата втора половина на нощта, а в началото на септември – през цялата нощ (опозицията е на 5 септември). След това периодът на видимост намалява и около средата на ноември планетата е наблюдаема само през първата половина на нощта.

ПЛАНЕТЕН ПАРАД Рано сутрин, преди изгрева на Слънцето, в дните около 23 септември, ниско над източния хоризонт ще може да се наблюдава трипланетен парад. В границите на съзвездие Лъв и в област от небето с ъглов радиус около 7° ще могат да се наблюдават планетите Меркурий (–1.1 mag), Марс (1.8 mag) и Венера (–3.9 mag).

МЕРКУРИЙ

2017 г.		Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Раз- стояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0 ^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ' "	AU	mag
Януари	01	07 12	11 54	16 36	18 12 58.8	-20 21 41.9	0.685	3.3
	10	06 21	11 03	15 44	17 54 52.2	-20 37 49.8	0.825	0.1
	20	06 19	10 55	15 30	18 24 58.3	-22 03 19.5	1.020	-0.2
Февруари	01	06 37	11 12	15 48	19 29 28.8	-22 21 14.7	1.203	-0.2
	10	06 50	11 33	16 16	20 25 22.9	-20 45 26.6	1.299	-0.3
	20	06 59	11 59	16 59	21 30 37.3	-16 54 18.5	1.364	-0.6
Март	01	07 02	12 24	17 47	22 31 07.5	-11 30 56.7	1.381	-1.3
	10	07 02	12 51	18 41	23 33 20.0	-04 23 24.4	1.343	-1.8
	20	06 58	13 21	19 45	00 42 41.2	+04 49 01.3	1.200	-1.3
Април	01	07 41	14 37	21 35	01 48 10.6	+13 50 25.7	0.899	-0.2
	10	07 13	14 17	21 21	02 04 57.9	+16 01 46.2	0.692	1.9
	20	06 31	13 22	20 12	01 50 16.1	+13 10 03.7	0.576	-
Май	01	05 49	12 21	18 54	01 31 58.7	+08 14 17.6	0.601	2.5
	10	05 24	11 54	18 24	01 39 04.3	+07 11 20.1	0.702	1.0
	20	05 07	11 46	18 26	02 09 34.7	+09 31 50.3	0.856	0.3
Юни	01	04 58	12 01	19 05	03 11 07.6	+15 20 38.5	1.069	-0.4
	10	05 05	12 31	19 57	04 15 28.3	+20 21 07.2	1.222	-1.0
	20	05 38	13 22	21 06	05 45 20.3	+24 15 24.3	1.321	-2.2
Юли	01	06 40	14 21	22 01	07 28 13.3	+23 46 30.0	1.279	-1.1
	10	07 33	14 55	22 17	08 38 41.7	+20 08 12.9	1.169	-0.4
	20	08 17	15 15	22 12	09 39 05.3	+14 34 03.0	1.023	-0.0
Август	01	08 44	15 16	21 46	10 27 54.8	+07 52 26.8	0.845	0.4
	10	08 38	14 56	21 13	10 44 41.4	+04 17 18.0	0.722	1.0
	20	07 51	14 07	20 22	10 36 02.4	+03 47 05.0	0.627	2.9
Септември	01	06 12	12 46	19 22	10 02 24.7	+08 50 13.8	0.675	3.3
	10	05 32	12 17	19 03	10 06 48.7	+11 22 05.9	0.870	0.0
	20	05 53	12 28	19 02	10 55 52.9	+08 34 24.0	1.142	-1.0
Октомври	01	06 51	12 57	19 02	12 08 19.8	+00 58 09.7	1.343	-1.4
	10	07 39	13 19	18 59	13 05 58.2	-05 56 16.5	1.414	-1.6
	20	08 27	13 41	18 54	14 07 10.7	-12 58 08.3	1.422	-0.8
Ноември	01	08 21	13 06	17 51	15 19 31.5	-19 47 57.0	1.359	-0.4
	10	08 56	13 25	17 54	16 13 50.8	-23 25 12.7	1.262	-0.3
	20	09 24	13 43	18 02	17 11 22.8	-25 32 50.3	1.099	-0.4
Декември	01	09 19	13 40	18 01	17 53 58.6	-25 09 42.6	0.859	-0.1
	10	08 14	12 46	17 19	17 38 27.7	-22 37 06.9	0.693	3.5
	20	06 35	11 20	16 07	16 50 15.3	-19 30 29.8	0.746	1.1

ВЕНЕРА

2017 г.		Изгрев	Горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Разстояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0 ^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ' "	AU	mag
Януари	01	10 32	15 44	20 57	21 59 53.2	–13 46 43.5	0.769	–4.4
	10	10 16	15 44	21 12	22 35 19.6	–09 42 29.1	0.703	–4.5
	20	09 55	15 40	21 26	23 11 07.1	–04 58 28.4	0.629	–4.6
Февруари	01	09 24	15 30	21 37	23 48 26.4	+00 40 27.0	0.541	–4.7
	10	08 56	15 17	21 38	00 11 16.3	+04 37 45.1	0.477	–4.8
	20	08 20	14 55	21 30	00 29 20.2	+08 24 38.0	0.409	–4.8
Март	01	07 43	14 26	21 10	00 36 33.1	+10 53 22.5	0.356	–4.8
	10	06 59	13 46	20 34	00 32 43.8	+11 59 05.4	0.313	–4.6
	20	06 07	12 50	19 32	00 15 55.7	+10 58 52.7	0.285	–4.2
Април	01	06 10	12 38	19 06	23 50 58.7	+07 09 59.9	0.288	–4.2
	10	05 36	11 53	18 10	23 41 00.3	+04 06 03.4	0.317	–4.5
	20	05 07	11 17	17 27	23 43 51.5	+01 58 08.2	0.369	–4.7
Май	01	04 43	10 52	17 01	00 01 21.6	+01 32 11.9	0.441	–4.7
	10	04 26	10 39	16 51	00 23 24.5	+02 25 39.3	0.507	–4.7
	20	04 10	10 29	16 49	00 53 22.5	+04 22 30.9	0.585	–4.6
Юни	01	03 52	10 23	16 55	01 34 32.6	+07 34 03.2	0.680	–4.5
	10	03 40	10 22	17 04	02 08 13.5	+10 16 35.3	0.753	–4.4
	20	03 28	10 22	17 17	02 48 08.1	+13 20 46.1	0.833	–4.3
Юли	01	03 18	10 26	17 34	03 34 52.3	+16 30 52.4	0.919	–4.2
	10	03 14	10 31	17 48	04 15 13.6	+18 44 27.1	0.988	–4.1
	20	03 13	10 38	18 04	05 02 10.1	+20 38 04.4	1.062	–4.1
Август	01	03 19	10 50	18 21	06 00 51.4	+21 51 43.8	1.147	–4.0
	10	03 28	10 59	18 30	06 45 57.1	+21 54 35.7	1.208	–4.0
	20	03 44	11 10	18 37	07 36 25.7	+21 01 24.1	1.272	–3.9
Септември	01	04 07	11 23	18 38	08 36 28.8	+18 40 18.3	1.343	–3.9
	10	04 27	11 32	18 36	09 20 36.7	+16 03 49.2	1.393	–3.9
	20	04 50	11 40	18 29	10 08 31.6	+12 26 43.3	1.444	–3.9
Октомври	01	05 16	11 48	18 19	10 59 56.5	+07 47 00.0	1.495	–3.9
	10	05 38	11 54	18 09	11 41 17.7	+03 36 15.1	1.533	–3.9
	20	06 02	12 00	17 57	12 26 59.5	–01 14 26.9	1.570	–3.9
Ноември	01	05 32	11 08	16 44	13 22 16.9	–07 03 23.8	1.609	–3.9
	10	05 55	11 15	16 35	14 04 40.8	–11 12 51.3	1.634	–3.9
	20	06 20	11 24	16 28	14 53 16.9	–15 24 57.8	1.657	–3.9
Декември	01	06 49	11 37	16 24	15 48 56.3	–19 16 19.5	1.678	–3.9
	10	07 11	11 49	16 26	16 36 13.6	–21 38 16.5	1.691	–3.9
	20	07 33	12 04	16 34	17 30 17.4	–23 15 39.9	1.702	–3.9

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА ВЕНЕРА ПРЕЗ 2017 г.



Указани са видимите положения на Венера през 15 денонощия в 00^h UT.

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА ВЕНЕРА ПРЕЗ 2017 г. (продължение)



Указани са видимите положения на Венера през 15 денонощия в 00^h UT.

МАРС

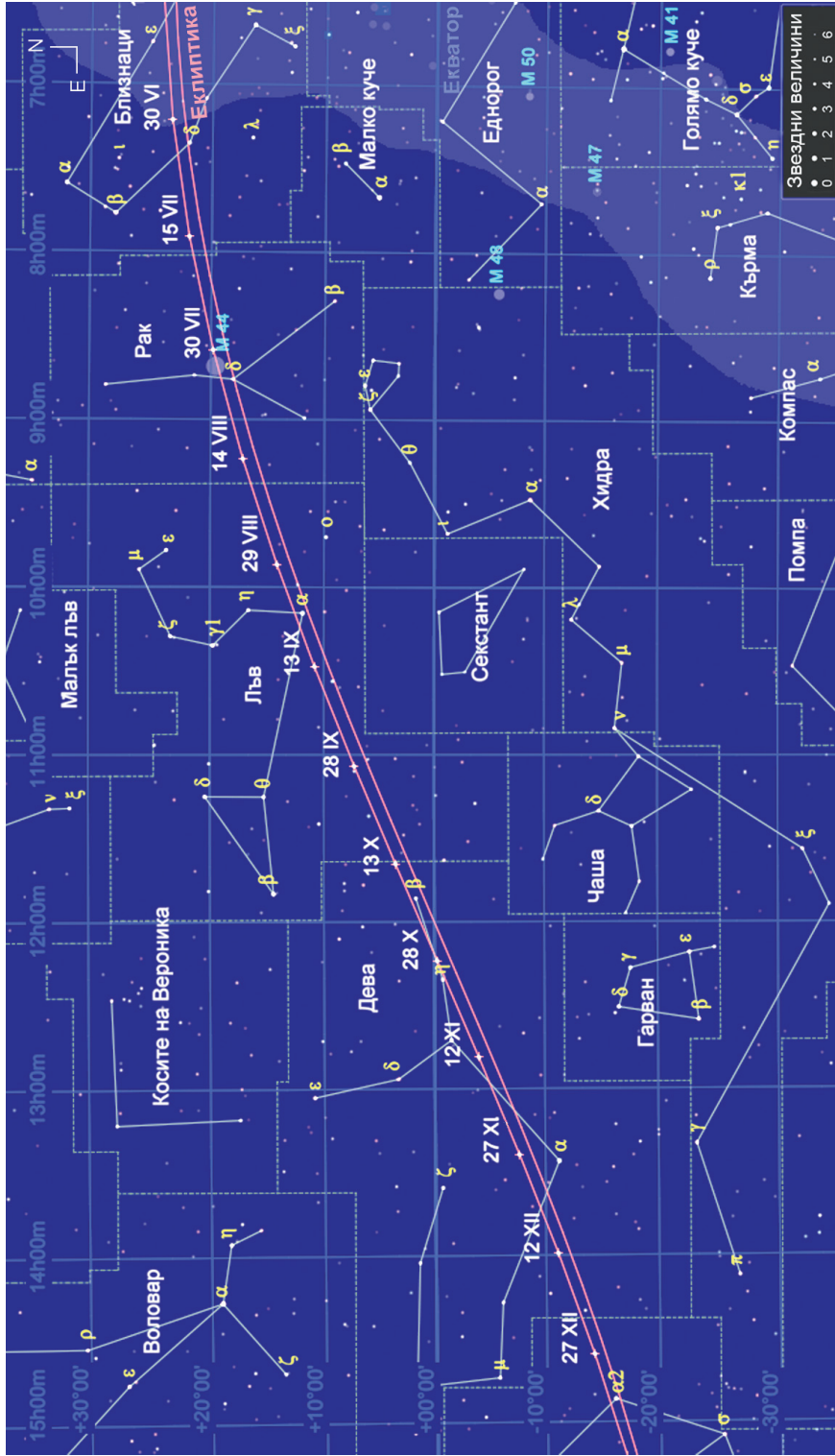
2017 г.		Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Раз- стояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0 ^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ' "	AU	mag
Януари	01	10 58	16 28	21 59	22 44 49.2	−08 53 54.5	1.640	0.9
	10	10 37	16 18	21 59	23 09 53.8	−06 09 29.8	1.701	1.0
	20	10 14	16 06	21 59	23 37 23.4	−03 03 21.8	1.768	1.0
Февруари	01	09 45	15 51	21 58	00 10 02.9	+00 40 55.3	1.849	1.1
	10	09 24	15 40	21 57	00 34 24.9	+03 27 03.2	1.910	1.2
	20	09 00	15 28	21 56	01 01 28.1	+06 26 53.9	1.977	1.2
Март	01	08 40	15 17	21 55	01 25 54.2	+09 02 35.0	2.036	1.3
	10	08 19	15 06	21 53	01 50 29.4	+11 30 37.4	2.094	1.4
	20	07 57	14 54	21 52	02 18 02.9	+14 04 07.4	2.158	1.4
Април	01	08 32	15 40	22 49	02 51 33.2	+16 50 21.9	2.231	1.5
	10	08 14	15 30	22 47	03 17 00.9	+18 40 20.7	2.283	1.5
	20	07 56	15 20	22 44	03 45 37.8	+20 26 06.5	2.339	1.6
Май	01	07 37	15 08	22 40	04 17 28.5	+22 00 56.4	2.396	1.6
	10	07 23	14 59	22 35	04 43 44.2	+23 00 46.2	2.439	1.6
	20	07 09	14 49	22 29	05 13 02.4	+23 47 47.2	2.484	1.6
Юни	01	06 55	14 37	22 19	05 48 13.2	+24 16 45.6	2.532	1.7
	10	06 46	14 27	22 09	06 14 28.1	+24 18 53.7	2.563	1.7
	20	06 37	14 17	21 57	06 43 22.1	+24 02 01.2	2.593	1.7
Юли	01	06 28	14 05	21 42	07 14 42.3	+23 21 02.8	2.620	1.7
	10	06 22	13 55	21 27	07 39 53.1	+22 31 05.3	2.636	1.7
	20	06 15	13 43	21 09	08 07 19.2	+21 19 31.3	2.650	1.7
Август	01	06 08	13 27	20 46	08 39 26.3	+19 33 26.3	2.658	1.7
	10	06 03	13 15	20 27	09 02 55.7	+18 01 02.4	2.658	1.7
	20	05 57	13 01	20 05	09 28 27.4	+16 07 05.9	2.651	1.8
Септември	01	05 50	12 44	19 37	09 58 21.1	+13 37 01.6	2.635	1.8
	10	05 44	12 30	19 16	10 20 17.6	+11 36 35.0	2.617	1.8
	20	05 38	12 15	18 51	10 44 16.8	+09 16 22.5	2.591	1.8
Октомври	01	05 31	11 58	18 24	11 10 16.2	+06 36 16.7	2.553	1.8
	10	05 25	11 43	18 01	11 31 18.3	+04 22 08.7	2.517	1.8
	20	05 18	11 27	17 35	11 54 32.0	+01 51 10.8	2.471	1.8
Ноември	01	04 09	10 07	16 05	12 22 19.1	−01 10 29.7	2.406	1.8
	10	04 03	09 53	15 42	12 43 10.7	−03 25 38.3	2.352	1.8
	20	03 56	09 37	15 17	13 06 28.4	−05 53 15.0	2.286	1.7
Декември	01	03 49	09 19	14 49	13 32 18.3	−08 30 39.8	2.208	1.7
	10	03 42	09 05	14 28	13 53 40.1	−10 34 14.6	2.139	1.6
	20	03 35	08 50	14 04	14 17 42.0	−12 44 39.5	2.058	1.6

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА МАРС ПРЕЗ 2017 г.



Указани са видимите положения на Марс през 15 деноноция в 00^h UT.

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА МАРС ПРЕЗ 2017 г. (продължение)

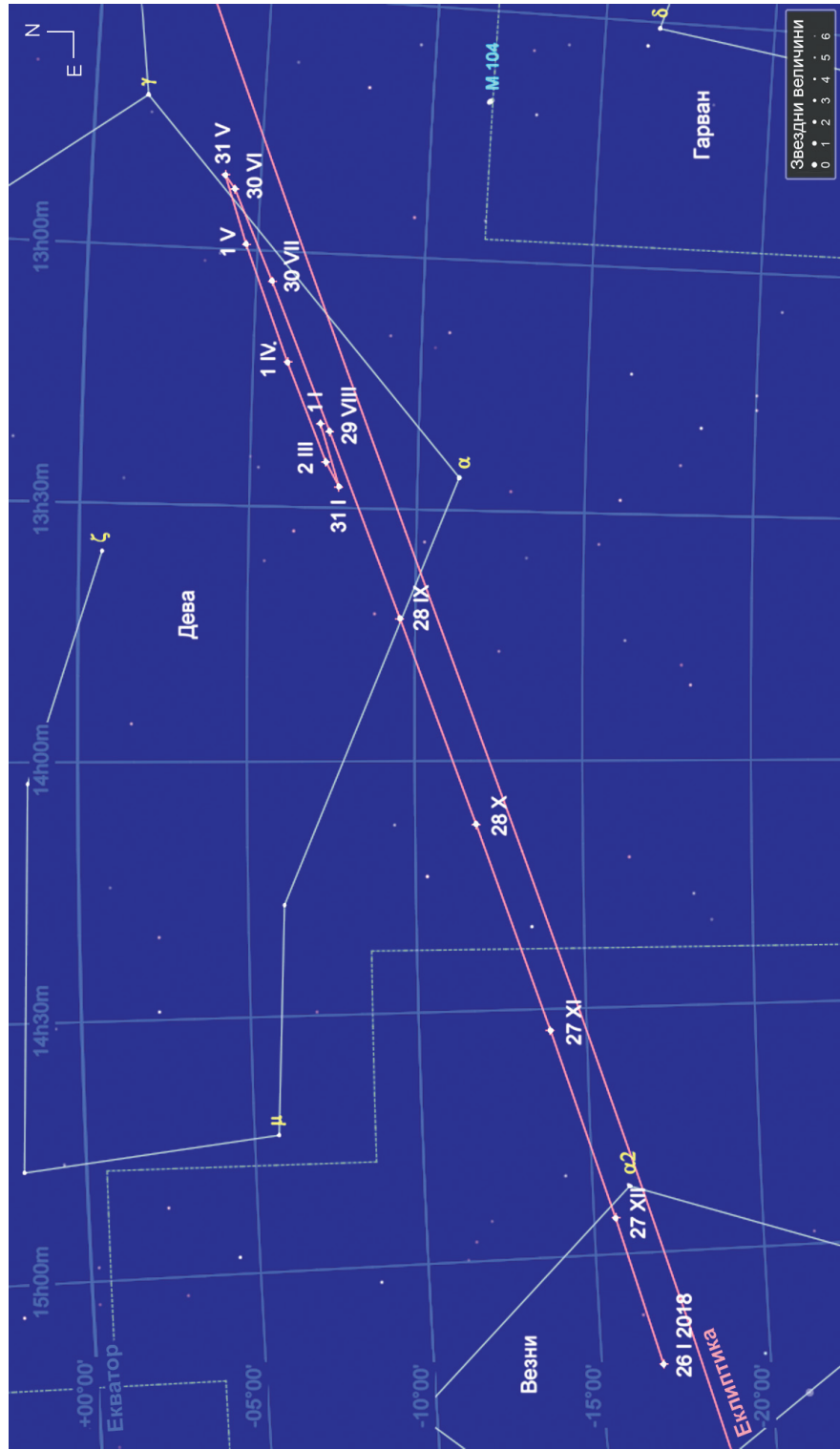


Указани са видимите положения на Марс през 15 деноноция в 00^h UT.

ЮПИТЕР

2017 г.		Изгрев	Горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Разстояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0 ^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ' "	AU	mag
Януари	1	01 27	07 03	12 39	13 19 12.8	−06 58 22.2	5.547	−1.9
	10	00 55	06 30	12 05	13 22 25.4	−07 15 23.3	5.402	−2.0
	20	00 19	05 54	11 28	13 25 01.6	−07 28 17.5	5.241	−2.1
Февруари	1	23 31	05 08	10 42	13 26 41.0	−07 34 53.9	5.052	−2.1
	10	22 55	04 33	10 07	13 26 49.1	−07 33 17.3	4.919	−2.2
	20	22 14	03 53	09 27	13 25 50.8	−07 24 58.5	4.784	−2.3
Март	1	21 36	03 15	08 50	13 23 59.6	−07 11 52.7	4.677	−2.3
	10	20 57	02 37	08 13	13 21 18.0	−06 54 01.2	4.589	−2.4
	20	20 12	01 54	07 32	13 17 29.7	−06 29 38.5	4.515	−2.4
Април	1	20 17	02 02	07 41	13 12 08.1	−05 56 09.8	4.464	−2.5
	10	19 36	01 22	07 03	13 07 51.3	−05 29 54.5	4.455	−2.5
	20	18 50	00 38	06 21	13 03 09.8	−05 01 35.5	4.474	−2.5
Май	1	18 01	23 46	05 35	12 58 26.7	−04 33 43.5	4.528	−2.4
	10	17 21	23 07	04 58	12 55 11.1	−04 15 03.4	4.597	−2.4
	20	16 38	22 25	04 16	12 52 23.7	−03 59 51.9	4.696	−2.3
Юни	1	15 49	21 36	03 28	12 50 23.4	−03 50 26.1	4.840	−2.2
	10	15 13	21 00	02 52	12 49 55.3	−03 50 02.1	4.963	−2.2
	20	14 34	20 22	02 13	12 50 26.9	−03 56 14.0	5.109	−2.1
Юли	1	13 54	19 40	01 30	12 52 16.0	−04 10 48.3	5.277	−2.1
	10	13 22	19 07	00 56	12 54 40.1	−04 28 19.5	5.416	−2.0
	20	12 48	18 32	00 19	12 58 13.2	−04 53 06.1	5.570	−1.9
Август	1	12 08	17 50	23 31	13 03 36.1	−05 29 21.0	5.747	−1.9
	10	11 40	17 19	22 59	13 08 21.0	−06 00 30.7	5.873	−1.8
	20	11 08	16 46	22 23	13 14 15.3	−06 38 27.2	6.001	−1.8
Септември	1	10 32	16 06	21 41	13 22 06.3	−07 27 42.9	6.138	−1.7
	10	10 06	15 37	21 09	13 28 27.3	−08 06 40.0	6.226	−1.7
	20	09 37	15 06	20 34	13 35 54.2	−08 51 21.8	6.307	−1.7
Октомври	1	09 05	14 31	19 57	13 44 29.4	−09 41 33.8	6.374	−1.7
	10	08 40	14 03	19 26	13 51 44.9	−10 22 53.6	6.411	−1.7
	20	08 11	13 32	18 52	13 59 59.7	−11 08 35.1	6.433	−1.7
Ноември	1	06 38	11 54	17 11	14 10 02.1	−12 02 21.5	6.430	−1.7
	10	06 12	11 27	16 41	14 17 35.3	−12 41 25.2	6.408	−1.7
	20	05 44	10 56	16 07	14 25 55.7	−13 23 06.5	6.362	−1.7
Декември	1	05 13	10 21	15 30	14 34 55.4	−14 06 20.3	6.288	−1.7
	10	04 46	09 53	14 59	14 42 03.5	−14 39 17.3	6.210	−1.7
	20	04 17	09 21	14 25	14 49 39.2	−15 13 00.9	6.105	−1.8

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА ЮПИТЕР ПРЕЗ 2017 г.



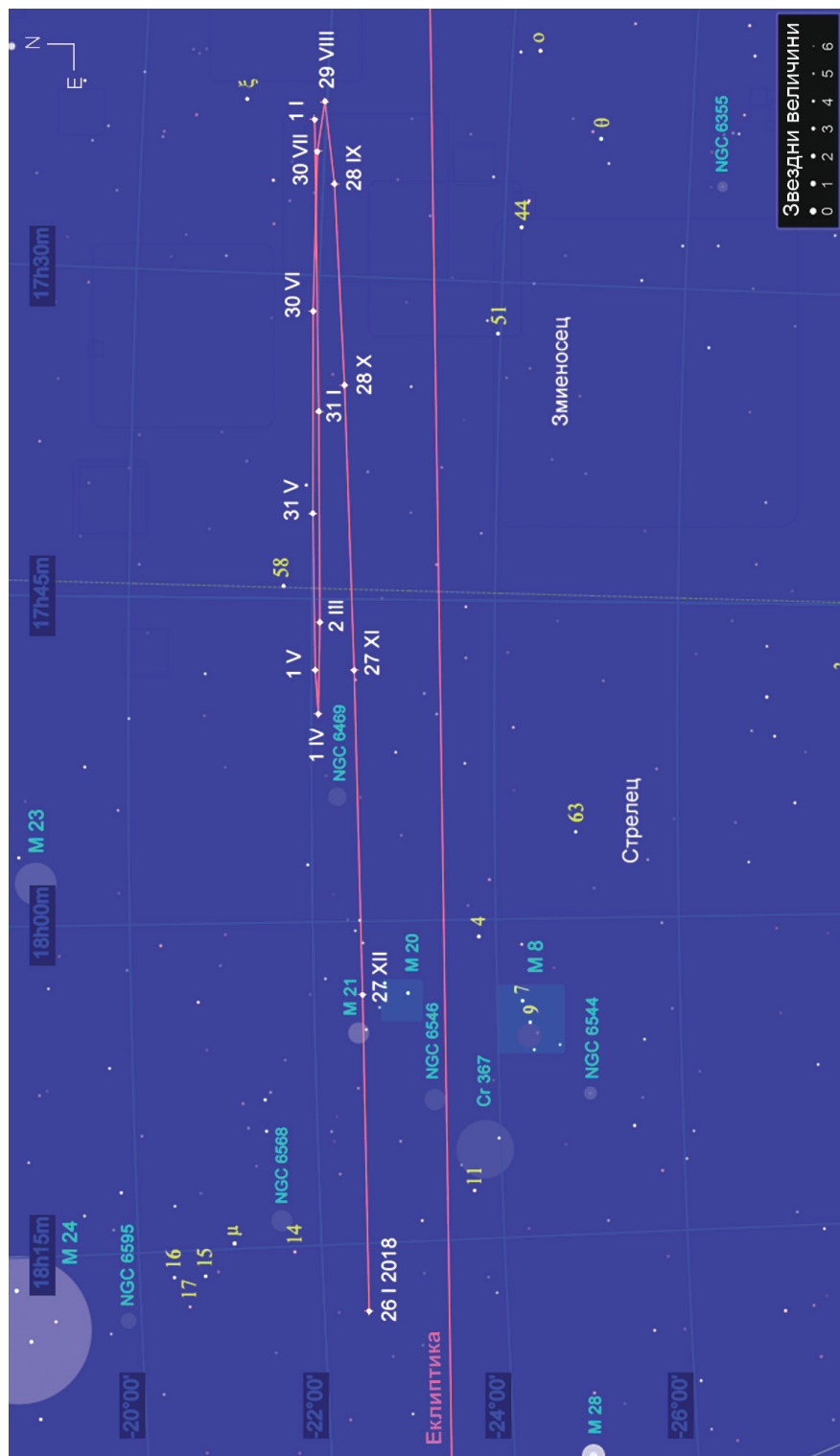
Указани са видимите положения на Юпитер през 30 декември в 00^h UT.

САТУРН

2017 г.		Изгрев	Горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Разстояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0 ^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ' "	AU	mag
Януари	1	06 29	11 05	15 41	17 21 47.9	–21 51 40.5	10.970	0.5
	10	05 58	10 34	15 09	17 26 07.2	–21 55 32.4	10.910	0.5
	20	05 23	09 59	14 34	17 30 41.0	–21 58 59.1	10.821	0.5
Февруари	1	04 42	09 17	13 52	17 35 43.0	–22 02 00.2	10.687	0.5
	10	04 10	08 45	13 20	17 39 05.7	–22 03 32.3	10.568	0.5
	20	03 34	08 09	12 44	17 42 22.7	–22 04 36.7	10.423	0.5
Март	1	03 01	07 36	12 11	17 44 51.3	–22 05 06.1	10.282	0.5
	10	02 27	07 02	11 37	17 46 49.7	–22 05 13.6	10.135	0.5
	20	01 50	06 24	10 59	17 48 23.7	–22 05 02.4	9.969	0.5
Април	1	02 03	06 38	11 13	17 49 21.1	–22 04 30.1	9.771	0.4
	10	01 28	06 03	10 38	17 49 23.6	–22 03 56.8	9.628	0.4
	20	00 48	05 23	09 58	17 48 46.4	–22 03 13.6	9.480	0.3
Май	1	00 03	04 38	09 13	17 47 19.0	–22 02 20.3	9.336	0.3
	10	23 22	04 01	08 36	17 45 34.9	–22 01 32.2	9.235	0.2
	20	22 40	03 19	07 55	17 43 10.0	–22 00 34.0	9.146	0.1
Юни	1	21 49	02 29	07 04	17 39 45.1	–21 59 17.1	9.074	0.1
	10	21 11	01 51	06 26	17 36 57.8	–21 58 15.8	9.047	0.0
	20	20 29	01 08	05 44	17 33 47.3	–21 57 07.1	9.046	0.0
Юли	1	19 42	00 22	04 57	17 30 23.0	–21 55 56.7	9.078	0.1
	10	19 04	23 39	04 19	17 27 48.5	–21 55 09.7	9.130	0.1
	20	18 22	22 58	03 37	17 25 18.0	–21 54 36.1	9.213	0.2
Август	1	17 33	22 08	02 48	17 22 56.6	–21 54 32.1	9.344	0.3
	10	16 56	21 32	02 11	17 21 43.9	–21 55 01.8	9.462	0.3
	20	16 16	20 52	01 31	17 21 00.2	–21 56 11.5	9.607	0.4
Септември	1	15 29	20 05	00 44	17 21 02.3	–21 58 28.0	9.796	0.4
	10	14 55	19 30	00 09	17 21 43.4	–22 00 46.6	9.943	0.4
	20	14 17	18 52	23 27	17 23 08.0	–22 03 51.7	10.109	0.5
Октомври	1	13 36	18 11	22 46	17 25 26.5	–22 07 45.2	10.288	0.5
	10	13 04	17 38	22 13	17 27 52.7	–22 11 11.0	10.429	0.5
	20	12 28	17 02	21 36	17 31 06.8	–22 15 05.4	10.574	0.5
Ноември	1	10 46	15 19	19 53	17 35 38.7	–22 19 40.5	10.729	0.5
	10	10 14	14 48	19 21	17 39 26.1	–22 22 51.7	10.829	0.5
	20	09 40	14 13	18 46	17 43 58.4	–22 25 59.7	10.919	0.5
Декември	1	09 02	13 35	18 08	17 49 16.1	–22 28 47.9	10.993	0.5
	10	08 31	13 04	17 37	17 53 45.7	–22 30 29.5	11.030	0.5
	20	07 57	12 30	17 03	17 58 51.0	–22 31 41.0	11.048	0.4

Забележка: *На 1 май се наблюдават два изгрева на Сатурн. В таблицата е даден първият. Вторият е в 23^h 59^m.

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА САТУРН ПРЕЗ 2017 г.



Указани са видимите положения на Сатурн през 30 денонощия в 00^h UT.

УРАН

2017 г.		Изгрев	Горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Разстояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0 ^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ' "	AU	mag
Януари	1	12 28	18 57	01 31	01 15 59.5	+07 22 52.1	19.750	5.8
	10	11 52	18 22	00 56	01 16 11.6	+07 24 26.5	19.904	5.8
	20	11 13	17 43	00 17	01 16 43.3	+07 28 01.3	20.075	5.8
Февруари	1	10 27	16 57	23 28	01 17 45.9	+07 34 44.7	20.274	5.8
	10	09 52	16 23	22 54	01 18 49.0	+07 41 23.1	20.413	5.9
	20	09 13	15 45	22 17	01 20 13.8	+07 50 10.5	20.554	5.9
Март	1	08 39	15 11	21 43	01 21 41.7	+07 59 11.3	20.666	5.9
	10	08 05	14 37	21 10	01 23 18.9	+08 09 03.6	20.760	5.9
	20	07 26	14 00	20 34	01 25 15.6	+08 20 48.3	20.842	5.9
Април	1	07 41	14 15	20 50	01 27 44.4	+08 35 37.6	20.907	5.9
	10	07 07	13 42	20 17	01 29 39.6	+08 47 00.2	20.930	5.9
	20	06 29	13 05	19 41	01 31 48.8	+08 59 38.9	20.929	5.9
Май	1	05 47	12 24	19 01	01 34 09.3	+09 13 16.9	20.898	5.9
	10	05 13	11 50	18 28	01 36 00.7	+09 23 59.8	20.848	5.9
	20	04 35	11 13	17 51	01 37 58.6	+09 35 13.5	20.770	5.9
Юни	1	03 49	10 28	17 07	01 40 08.4	+09 47 28.6	20.646	5.9
	10	03 14	09 54	16 34	01 41 35.3	+09 55 35.6	20.534	5.9
	20	02 36	09 16	15 56	01 42 59.5	+10 03 22.4	20.394	5.9
Юли	1	01 53	08 34	15 14	01 44 15.0	+10 10 15.1	20.225	5.8
	10	01 19	07 59	14 40	01 45 01.9	+10 14 27.3	20.078	5.8
	20	00 40	07 21	14 02	01 45 37.5	+10 17 32.7	19.911	5.8
Август	1	23 49	06 34	13 15	01 45 55.9	+10 18 58.3	19.710	5.8
	10	23 13	05 58	12 39	01 45 52.1	+10 18 23.7	19.564	5.8
	20	22 34	05 19	11 59	01 45 30.5	+10 16 08.5	19.410	5.8
Септември	1	21 46	04 31	11 11	01 44 41.6	+10 11 18.2	19.245	5.7
	10	21 10	03 54	10 35	01 43 50.1	+10 06 17.9	19.138	5.7
	20	20 30	03 14	09 54	01 42 40.0	+09 59 33.0	19.041	5.7
Октомври	1	19 46	02 29	09 08	01 41 10.4	+09 50 59.0	18.965	5.7
	10	19 10	01 52	08 31	01 39 50.5	+09 43 22.5	18.927	5.7
	20	18 29	01 12	07 50	01 38 18.3	+09 34 36.5	18.915	5.7
Ноември	1	16 41	23 19	06 00	01 36 28.0	+09 24 10.6	18.940	5.7
	10	16 05	22 42	05 23	01 35 09.7	+09 16 47.4	18.987	5.7
	20	15 25	22 01	04 42	01 33 50.5	+09 09 22.6	19.067	5.7
Декември	1	14 41	21 17	03 57	01 32 37.2	+09 02 34.9	19.185	5.7
	10	14 05	20 41	03 21	01 31 50.5	+08 58 20.1	19.301	5.7
	20	13 25	20 01	02 40	01 31 14.7	+08 55 12.4	19.448	5.8

НЕПТУН

2017 г.		Изгрев	Горна кулминация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Раз- стояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0 ^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ' "	AU	mag
Януари	1	10 58	16 27	21 57	22 45 34.2	−08 47 50.8	30.447	7.9
	10	10 23	15 53	21 23	22 46 24.5	−08 42 38.8	30.574	7.9
	20	09 44	15 15	20 45	22 47 29.2	−08 36 00.3	30.697	7.9
Февруари	1	08 58	14 29	20 00	22 48 56.9	−08 27 02.8	30.815	8.0
	10	08 23	13 55	19 26	22 50 08.2	−08 19 47.9	30.879	8.0
	20	07 45	13 17	18 49	22 51 31.1	−08 11 24.0	30.924	8.0
Март	1	07 10	12 43	18 15	22 52 47.5	−08 03 41.2	30.941	8.0
	10	06 35	12 09	17 42	22 54 04.0	−07 55 58.7	30.934	8.0
	20	05 57	11 31	17 04	22 55 27.5	−07 47 35.8	30.900	8.0
Април	1	06 11	11 45	17 19	22 57 03.2	−07 38 02.8	30.823	8.0
	10	05 36	11 11	16 45	22 58 09.9	−07 31 25.8	30.741	8.0
	20	04 57	10 32	16 08	22 59 17.4	−07 24 47.2	30.629	7.9
Май	1	04 15	09 50	15 26	23 00 21.9	−07 18 30.6	30.484	7.9
	10	03 40	09 16	14 51	23 01 06.0	−07 14 17.9	30.351	7.9
	20	03 01	08 37	14 13	23 01 44.8	−07 10 41.0	30.193	7.9
Юни	1	02 14	07 50	13 26	23 02 16.3	−07 07 56.0	29.993	7.9
	10	01 39	07 15	12 51	23 02 28.5	−07 07 03.1	29.842	7.9
	20	01 00	06 36	12 12	23 02 30.7	−07 07 15.8	29.676	7.9
Юли	1	00 16	05 52	11 28	23 02 19.1	−07 08 55.2	29.502	7.9
	10	23 37	05 17	10 53	23 01 59.4	−07 11 19.5	29.370	7.9
	20	22 57	04 37	10 12	23 01 27.4	−07 15 00.4	29.239	7.8
Август	1	22 10	03 49	09 24	23 00 36.6	−07 20 39.0	29.108	7.8
	10	21 34	03 13	08 48	22 59 51.3	−07 25 35.1	29.033	7.8
	20	20 54	02 32	08 07	22 58 55.3	−07 31 35.0	28.974	7.8
Септември	1	20 06	01 44	07 18	22 57 43.3	−07 39 11.6	28.941	7.8
	10	19 30	01 08	06 42	22 56 48.1	−07 44 57.4	28.943	7.8
	20	18 50	00 27	06 01	22 55 47.7	−07 51 11.3	28.975	7.8
Октомври	1	18 06	23 39	05 16	22 54 45.3	−07 57 33.0	29.042	7.8
	10	17 30	23 03	04 40	22 53 59.4	−08 02 10.1	29.122	7.8
	20	16 51	22 23	03 59	22 53 15.8	−08 06 29.8	29.234	7.8
Ноември	1	15 03	20 35	02 11	22 52 36.1	−08 10 19.9	29.396	7.9
	10	14 27	19 59	01 35	22 52 16.8	−08 12 06.5	29.534	7.9
	20	13 48	19 20	00 56	22 52 06.9	−08 12 53.2	29.698	7.9
Декември	1	13 05	18 37	00 13	22 52 10.7	−08 12 13.7	29.886	7.9
	10	12 30	18 02	23 34	22 52 25.5	−08 10 30.5	30.042	7.9
	20	11 51	17 23	22 55	22 52 53.9	−08 07 22.8	30.211	7.9

ЗАТЪМНЕНИЯ ПРЕЗ 2017 г.

През 2017 г. ще се наблюдават четири затъмнения, от които две слънчеви и две лунни.

I. ЛУННО ЗАТЪМНЕНИЕ ОТ ПОЛУСЯНКАТА НА ЗЕМЯТА НА 11 ФЕВРУАРИ

Затъмнението ще се наблюдава от Америка, Европа, Африка и Азия.

Момент на геоцентрична опозиция по еклиптична дължина:

Февруари 11^d 2^h 32^m 51^s

**Геоцентрични координати на Луната и Слънцето
по време на най-голямата фаза:**

$\alpha_{\zeta} = 09^{\text{h}} 38^{\text{m}} 22.6^{\text{s}}$ $\delta_{\zeta} = +13^{\circ} 03' 10.1''$

$\alpha_{\odot} = 21^{\text{h}} 39^{\text{m}} 19.2^{\text{s}}$ $\delta_{\odot} = -14^{\circ} 01' 07.8''$

Характерни моменти на затъмнението:

Първи контакт с полусянката: Февруари 11^d 00^h 34^m 16^s

Момент на най-голяма фаза: 02^h 43^m 53^s

Последен контакт с полусянката: 04^h 53^m 26^s

Продължителност на затъмнението:

Продължителност от полусянката: 04^h 19^m 10^s

Максимална фаза на затъмнението от полусянката: 0.988

Максимална фаза на затъмнението от сянката: -0.035

Ъглов радиус на полусянката: 1° 15' 01.80''

Ъглов радиус на сянката: 0° 42' 37.08''

Затъмнението ще се наблюдава от България.

II. ПРЪСТЕНОВИДНО СЛЪНЧЕВО* ЗАТЪМНЕНИЕ НА 26 ФЕВРУАРИ

Затъмнението ще се наблюдава от южната част на Южна Америка, Атлантическия океан, Африка и Антарктида. Пълната фаза на затъмнението ще бъде достъпна от Тихия океан, Чили, Аржентина, Атлантическия океан и Африка.

Момент на геоцентрично съединение по еклиптична дължина:

Февруари 26^d 16^h 58^m 24^s

Геоцентрични координати на Луната и Слънцето по време на най-голямата фаза:

$$\alpha_{\zeta} = 22^{\text{h}} 39^{\text{m}} 53.2^{\text{s}}$$

$$\delta_{\zeta} = -08^{\circ} 55' 03.6''$$

$$\alpha_{\odot} = 22^{\text{h}} 39^{\text{m}} 23.1^{\text{s}}$$

$$\delta_{\odot} = -08^{\circ} 29' 38.8''$$

Характерни моменти на затъмнението:

Начало на частичното затъмнение:

Февруари 26^d 14^h 10^m 48^s

Начало на пълното затъмнение:

15^h 15^m 18^s

Момент на най-голяма фаза:

16^h 53^m 25^s

Край на пълното затъмнение

18^h 31^m 38^s

Край на частичното затъмнение

19^h 36^m 02^s

Максимална фаза на затъмнението

0.992

Ъглов радиус на Луната:

0° 15' 50.20''

Ъглов радиус на Слънцето:

0° 16' 09.05''

Максималната фаза на затъмнението с ширина на ивицата 30.6 km най-добре ще се наблюдава от географски координати: южна ширина 34° 40' 48'' и западна дължина 31° 11' 30'', с продължителност на пълната фаза: 0^h 0^m 44^s.

Затъмнението няма да се наблюдава от България.

III. ЧАСТИЧНО ЛУННО ЗАТЪМНЕНИЕ НА 7 АВГУСТ

Затъмнението ще се наблюдава от Европа, Африка, Азия и Австралия.

Момент на геоцентрична опозиция по еклиптична дължина:

Август 7^d 21^h 10^m 36^s

Геоцентрични координати на Луната и Слънцето по време на най-голямата фаза:

$$\alpha_{\zeta} = 21^{\text{h}} 10^{\text{m}} 53.1^{\text{s}}$$

$$\delta_{\zeta} = -15^{\circ} 25' 17.1''$$

$$\alpha_{\odot} = 09^{\text{h}} 11^{\text{m}} 33.0^{\text{s}}$$

$$\delta_{\odot} = +16^{\circ} 12' 28.1''$$

Характерни моменти на затъмнението:

Първи контакт с полусянката:

Август 7^d 18^h 50^m 02^s

Първи контакт със сянката:

20^h 22^m 55^s

Момент на най-голяма фаза:	21 ^h 20 ^m 28 ^s
Последен контакт със сянката:	22 ^h 18 ^m 10 ^s
Последен контакт с полусянката:	23 ^h 50 ^m 56 ^s

Продължителност на затъмнението:

Продължителност от полусянката:	05 ^h 00 ^m 53 ^s
Продължителност от сянката:	01 ^h 55 ^m 14 ^s
Максимална фаза на затъмнението от полусянката:	1.289
Максимална фаза на затъмнението от сянката:	0.246
Ъглов радиус на полусянката:	1° 12' 01.08"
Ъглов радиус на сянката:	0° 40' 28.20"

Затъмнението ще се наблюдава от България.

IV. ПЪЛНО СЛЪНЧЕВО* ЗАТЪМНЕНИЕ НА 21 АВГУСТ

Затъмнението ще се наблюдава от Северна Америка и северната част на Южна Америка. Пълната фаза на затъмнението ще бъде достъпна от северните части на Тихия океан, САЩ и южните части на Атлантическия океан.

Момент на геоцентрично съединение по еклиптична дължина:

Август 21^d 21^h 30^m 11^s

Геоцентрични координати на Луната и Слънцето по време на най-голямата фаза:

$\alpha_{\zeta} = 10^{\text{h}} 04^{\text{m}} 30.6^{\text{s}}$	$\delta_{\zeta} = +12^{\circ} 16' 32.8''$
$\alpha_{\odot} = 10^{\text{h}} 04^{\text{m}} 03.9^{\text{s}}$	$\delta_{\odot} = +11^{\circ} 51' 43.0''$

Характерни моменти на затъмнението:

Начало на частичното затъмнение:	Август 21 ^d 18 ^h 46 ^m 52 ^s
Начало на пълното затъмнение::	19 ^h 48 ^m 36 ^s
Момент на най-голяма фаза:	21 ^h 25 ^m 32 ^s
Край на пълното затъмнение:	23 ^h 02 ^m 34 ^s
Край на частичното затъмнение:	Август 22 ^d 00 ^h 04 ^m 24 ^s
Максимална фаза на затъмнението:	1.031
Ъглов радиус на Луната:	0° 15' 59.15"
Ъглов радиус на Слънцето:	0° 15' 48.70"

Максималната фаза на затъмнението с ширина на ивицата 114.7 km най-добре ще се наблюдава от географски координати: северна ширина $36^{\circ} 58' 00''$ и западна дължина $87^{\circ} 40' 18''$, с продължителност на пълната фаза: $0^h 2^m 40^s$.

Затъмнението няма да се наблюдава от България.

*** Внимание – опасност за зрението!** При наблюдение на Слънцето и на явленията, в които то участва с невъоръжено око, бинокъл, далекогледна тръба, телескоп или с друг оптичен инструмент, винаги използвайте предпазни средства – специални слънчеви филтри, предназначени за тази цел, които се поставят пред обектива на използвания инструмент.

Забележка:

Използвани са данни, изчислени от Fred Espenak, NASA/GSFC. Всички данни са дадени в официалното време на България.

ОКУЛТАЦИИ НА ЯРКИ ЗВЕЗДИ ОТ АСТЕРОИДИ

През 2017 г. за територията на България се очакват шест окултации на звезди по-ярки от 11 mag, достъпни за наблюдение по методите, описани в статията „Наблюдение на окултации на звезди от астероиди“, публикувана в Астрономически календар на БАН за 2014 г. (с. 52).

В настоящия раздел може да бъде намерена подробна информация за тези събития – момент на окултацията, видими координати, видими звездни величини, очаквано намаляване на звездната величина на звездата и продължителност на покритието. Показани са и карти на видимостта на окултациите.

Зелената линия, нанесена върху долуизложените карти на България, показва очаквания път на центъра на сянката на съответния астероид.

Сините линии са границите на очаквания път на сянката на астероида. Дебелите червени линии показват 1 σ грешката в очаквания път, т.е. съществува 68 % вероятност сянката да премине някъде между двете дебели червени линии.

Окултация на ТУС 1897-00788-1 от (648) Ріпра на 04.01.2017 г.

На 4 януари 2017 г. астероидът (648) Ріпра ще покрие звездата ТУС 1897-00788-1 от съзвездие Близнаци. Тя е известна още и с означенията: 2UCAC 40837619, 3UCAC 232-072045 и 4UCAC 579-032201.

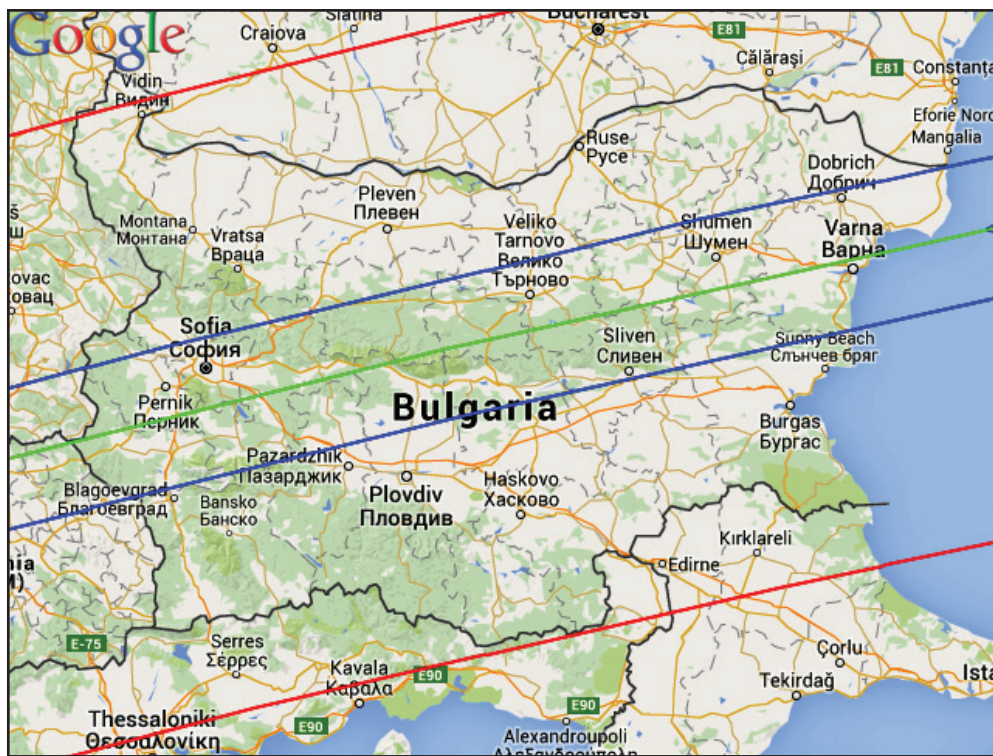
По време на окултацията блясъкът на звездата ще намалее от 9.5 mag до 13.0 mag за не повече от 7 секунди.

Вероятността явлението да се наблюдава е около 40% за линията Варна-София и по-малко за останалата част на България (фиг. 1)

Препоръчително е звездата да се наблюдава от 00^h 18^m до 00^h 22^m. По това време тя ще бъде почти в зенита на 73° височина. Досега е имало едно наблюдение на окултация от този астероид през 2010 г.

По-голяма вероятност има сянката да се отмести към Северна България отколкото към Южна България.

Видимите координати на звездата по време на окултацията ще бъдат $\alpha = 06^h 46^m 48.9^s$, $\delta = +25^\circ 41' 49.3''$.



Фиг. 1. Пътят на сянката на астероида (648) Ріпра на 4 януари 2017 г.

Окултация на ТУС 6169-00154-1 от (171) Ophelia на 14.01.2017 г.

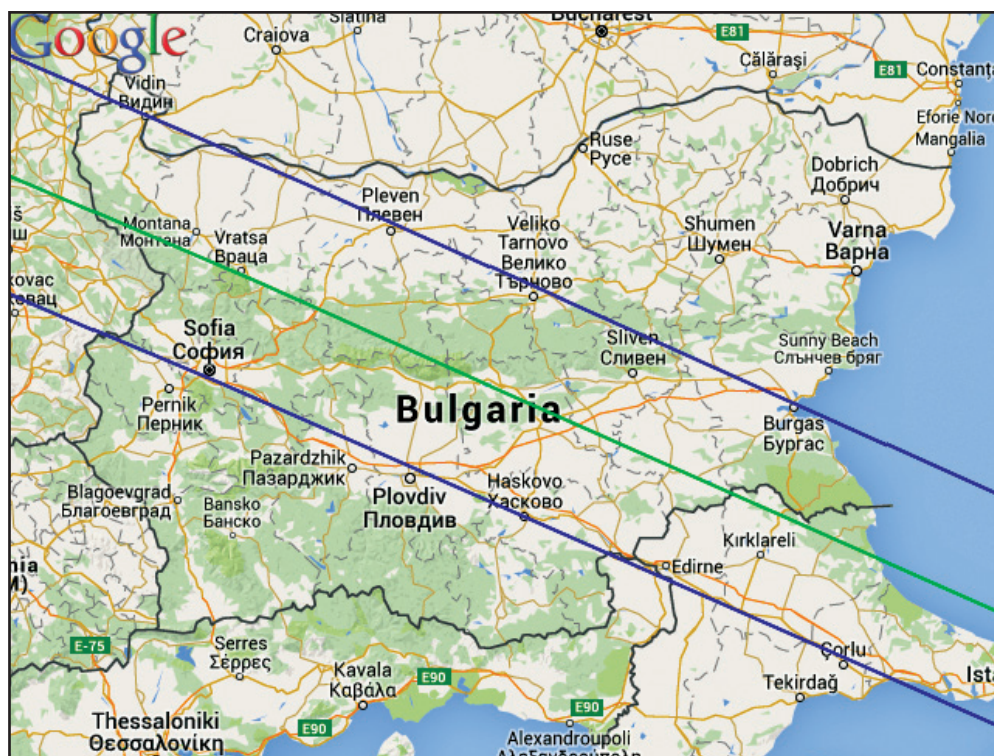
На 14 януари 2017 г. астероидът (171) Ophelia ще покрие звездата ТУС 6169-00154-1 от съзвездие Везни. Тя е известна още и с означенията: 2UCAC 26235925, 3UCAC 150-153415 и 4UCAC 375-070687.

По време на окултацията блясъкът на звездата ще намалее от 9.6 mag до 14.1 mag за не повече от 3.6 секунди.

Звездата ще се намира само на 6° височина на югозападния хоризонт, което ще направи явлението трудно за наблюдение. Вероятността е най-добра за линията Стара Загора – Враца (фиг. 2). Препоръчително е звездата да се наблюдава от $03^h 25^m$ до $03^h 29^m$. Досега е имало 4 наблюдения на окултации на звезди от този астероид между 2005 г. и 2010 г.

Основните звездни каталози дават близки позиции и собствено движение на звездата, така че не би трябвало да има големи непредвидени промени в прогнозирания път на сянката.

Видимите координати на звездата по време на окултацията ще бъдат $\alpha = 15^h 05^m 19.0^s$, $\delta = -15^\circ 06' 44.6''$.



Фиг. 2. Пътят на сянката на астероида (171) Ophelia на 14 януари 2017 г.

Окултация на ТУС 0586-00941-1 от (1240) Centenaria на 11.07.2017 г.

На 11 юли 2017 г. астероидът (1240) Centenaria ще покрие звездата ТУС 0586-00941-1 от съзвездие Риби. Тя е известна още и с означенията: 2UCAC 32301792, 3UCAC 183-270694 и 4UCAC 456-124242.

По време на окултацията блясъкът на звездата ще намалее от 9.8 mag до 14.5 mag за не повече от 6 секунди. Вероятността да се наблюдава явлението е около 30% за линията Свищов – Кърджали и малко по-малка за останалата част на България (фиг. 3).

Препоръчва се звездата да се наблюдава от 2^h 02^m до 2^h 06^m. По това време тя ще бъде на 24° над източния хоризонт. Досега е имало едно предишно наблюдение на окултация на звезда от този астероид през 2001 г. от Нова Зеландия.

Има по-голяма вероятност сянката да се отмести на изток към Бургас, но вземайки предвид всички грешки в изчисленията, тази окултация би могла да се наблюдава от цялата страна.

Видимите координати на звездата по време на окултацията ще бъдат $\alpha = 23^{\text{h}} 46^{\text{m}} 46.3^{\text{s}}$, $\delta = +01^{\circ} 06' 37.6''$.



Фиг. 3. Пътят на сянката на астероида (1240) Centenaria на 11 юли 2017 г.

Окултация на ТУС 0638-00660-1 от (154) Bertha на 23.10.2017 г.

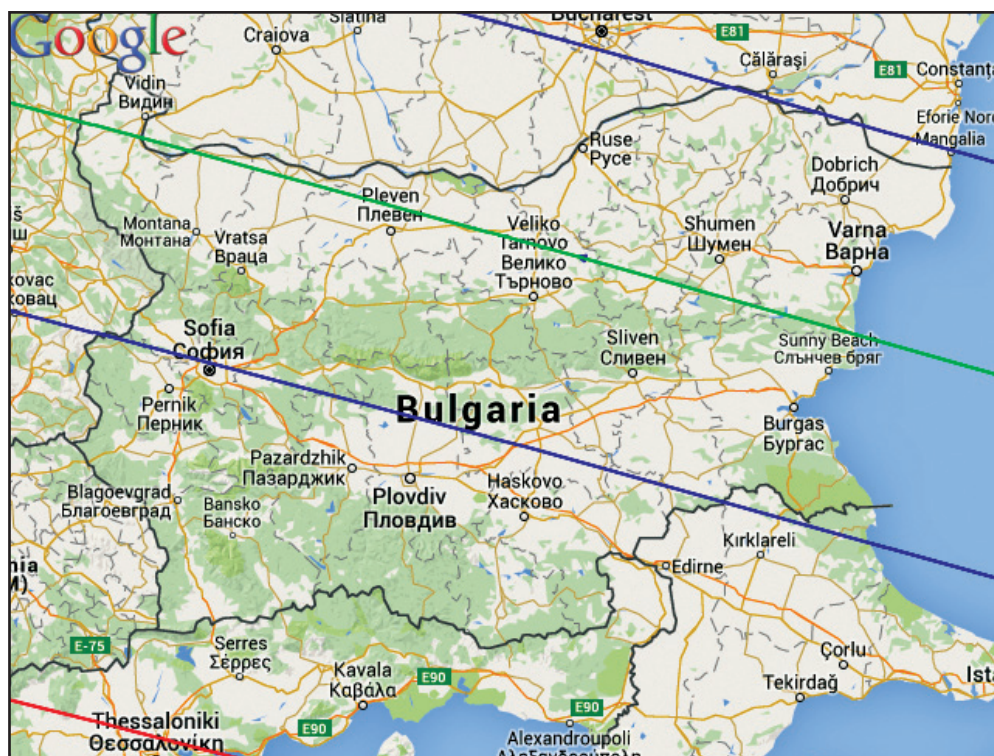
На 23 октомври 2017 г. астероидът (154) Bertha ще покрие звездата ТУС 0638-00660-1 от съзвездие Овен. Тя е известна още и с означенията: 2UCAC 36580759, 3UCAC 208-008627 и 4UCAC 520-003948.

По време на окултацията блясъкът на звездата ще намалее от 10.0 mag до 12.5 mag за не повече от 11.5 секунди. Вероятността да се наблюдава окултацията е около 70% за линията Варна – Видин и до 40% за останалата част на България. Това е най-благоприятното събитие за годината (фиг. 4).

Препоръчва се звездата да се наблюдава от 05^h 27^m до 05^h 31^m. По това време тя ще бъде на 33° над западния хоризонт и Луната ще бъде под хоризонта.

Досега са наблюдавани 5 окултации на звезди от този астероид между 2006 г. и 2015 г. Основните звездни каталози дават близки позиции и собствено движение на звездата, така че не би трябвало да има големи непредвидени промени в прогнозирания път на сянката.

Видимите координати на звездата по време на окултацията ще бъдат $\alpha = 02^{\text{h}} 25^{\text{m}} 50.8^{\text{s}}$, $\delta = +13^{\circ} 58' 6.5''$.



Фиг. 4. Пътят на сянката на астероида (154) Bertha на 23 октомври 2017 г.

Окултация на ТУС 1896-00996-1 om (1294) Antwerpia на 01.11.2017 г.

На 1 ноември 2017 г. астероидът (1294) Antwerpia ще покрие звездата ТУС 1896-00996-1 от съзвездието Близнаци. Тя е известна още и с означенията: 3UCAS 226-079897 и 4UCAS 563-038362.

При окултацията блясъкът на звездата ще намалее от 8.8 mag до 14.5 mag за не повече от 5.5 секунди.

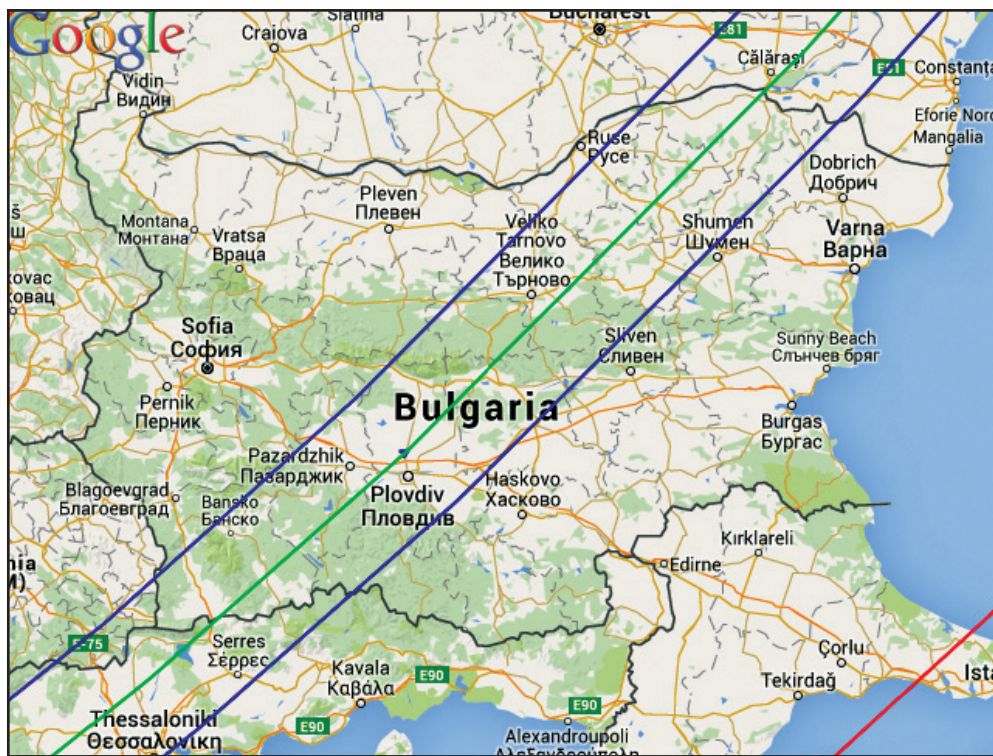
Вероятността да се наблюдава окултация ще достигне 30% за линията Петрич-Разград (фиг. 5).

По време на явлението обаче звездата ще е само на 9° над източния хоризонт и това ще затрудни наблюдението.

Препоръчително е звездата да се наблюдава от $22^h 12^m$ до $22^h 16^m$. Досега няма наблюдавани други окултации на звезди от този астероид.

По-голяма вероятност има сянката да се отмести на юго-изток към Бургас.

Видимите координати на звездата по време на окултацията ще бъдат $\alpha = 07^h 08^m 21.9^s$, $\delta = +22^\circ 28' 40.6''$.



Фиг. 5. Пътят на сянката на астероида (1294) Antwerpia на 1 ноември 2017 г.

Окултация на TYC 1798-00616-1 om (151) Abundantia на 10.12.2017 г.

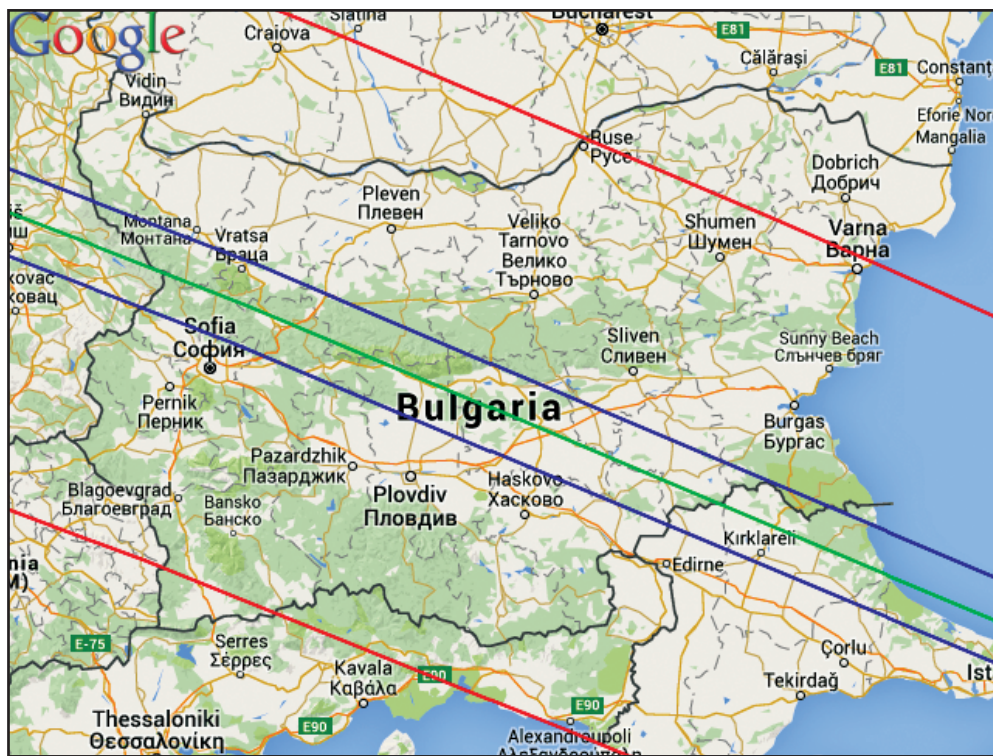
На 10 декември 2017 г. астероидът (151) Abundantia ще покрие звездата TYC 1798-00616-1 от съзвездие Бик. Тя е известна още и с означенията: 2UCAC 40299318, 3UCAC 229-018416 и 4UCAC 571-008179.

По време на окултацията блясъкът на звездата ще намалее от 11.0 mag до 12.8 mag за не повече от 4.1 секунди.

Вероятността да се наблюдава окултация ще бъде около 30% за линията Стара Загора–Ботевград и по-малка за останалата част на България (фиг. 6). Препоръчително е звездата да се наблюдава от 03^h 25^m до 03^h 29^m. По това време тя ще бъде на 30° над западния хоризонт.

Досега са наблюдавани 2 окултации на звезди от този астероид през 2004 г. и 2010 г. Основните звездни каталози дават близки позиции и собствено движение на звездата, така че не би трябвало да има големи непредвидени промени в прогнозирания път на сянката.

Видимите координати на звездата по време на окултацията ще бъдат $\alpha = 03^{\text{h}} 38^{\text{m}} 12.0^{\text{s}}$, $\delta = +24^{\circ} 03' 40.1''$.



Фиг. 6. Пътят на сянката на астероида (151) Abundantia на 10 декември 2017 г.

ПЛАНЕТНИ КОНФИГУРАЦИИ

ДОЛНИ ПЛАНЕТИ

Планета	Максимална елонгация				Съединение		
	Дата	h m	вид	Звездна величина	Дата	h m	вид
Меркурий	19 януари	11 43	24° западна	-0.2	7 март	02 29	горно
	1 април	13 18	19° източна	-0.2	20 април	08 54	долно
	18 май	02 24	26° западна	0.4	21 юни	17 14	горно
	30 юли	07 39	27° източна	0.3	26 август	23 42	долно
	12 септември	13 17	18° западна	-0.4	8 октомври	23 54	горно
	24 ноември	02 27	22° източна	-0.4	13 декември	03 48	долно
Венера	12 януари	15 18	47° източна	-4.6	25 март	12 17	горно
	3 юни	15 30	46° западна				

ГОРНИ ПЛАНЕТИ

Планета	Противостояние (опозиция)			Съединение	
	Дата	h m	Звездна величина	Дата	h m
Марс	–	–	–	27 юли	03 57
Юпитер	8 април	00 39	-2.5	26 октомври	21 09
Сатурн	15 юни	13 18	0.0	21 декември	23 08
Уран	19 октомври	20 35	5.7	14 април	08 30
Нептун	5 септември	08 27	7.8	2 март	04 44

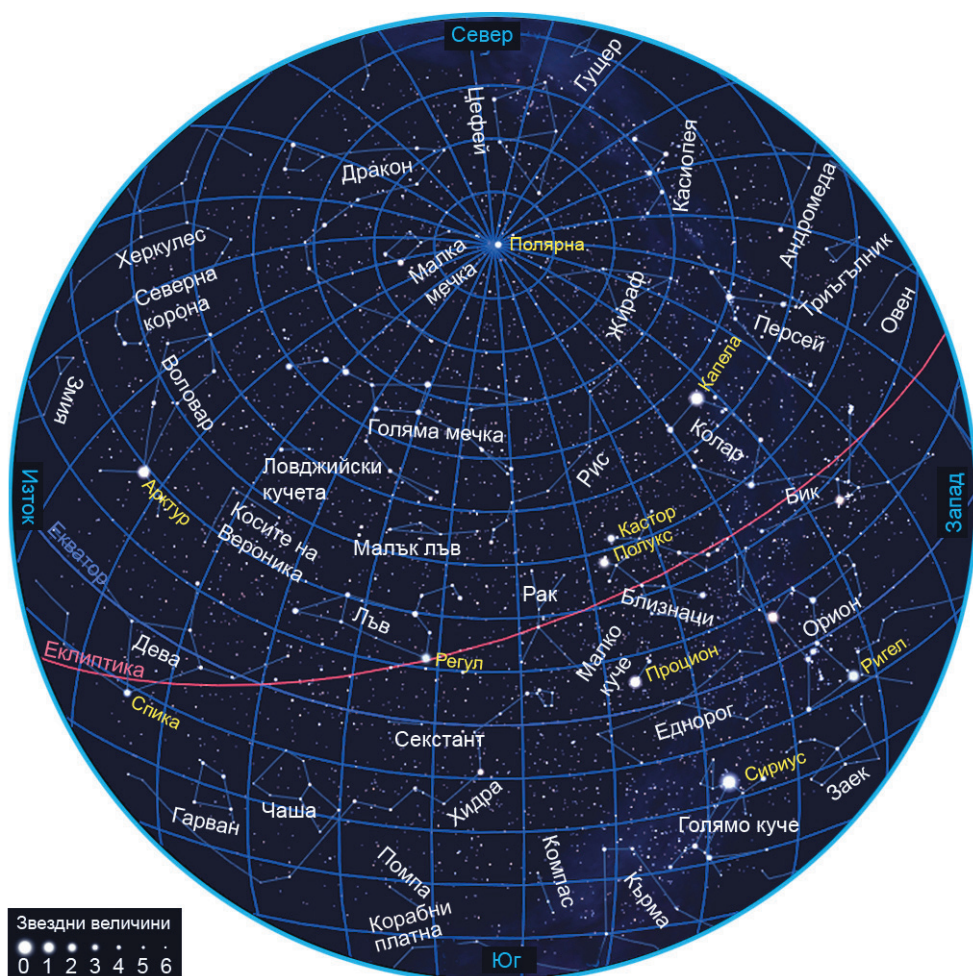
ВЗАИМНИ СЪЕДИНЕНИЯ НА ПЛАНЕТИТЕ

2017 г.	Официално време	Съединение
	h	° S, ° N
1 януари	8	Нептун на 0.02° N от Марс
13 януари	3	Нептун на 0.4° S от Венера
27 февруари	10	Уран на 0.6° S от Марс
4 март	7	Нептун на 1.1° N от Меркурий
17 март	1	Меркурий на 9.6° S от Венера
27 март	8	Уран на 2.4° S от Меркурий
28 април	20	Уран на 0.2° N от Меркурий
8 май	2	Уран на 2.2° N от Меркурий
2 юни	17	Уран на 1.8° N от Венера
28 юни	21	Меркурий на 0.8° N от Марс
2 септември	3	Меркурий на 4.1° S от Марс
16 септември	21	Меркурий на 0.1° N от Марс
5 октомври	16	Марс на 0.2° S от Венера
18 октомври	17	Меркурий на 1.0° S от Юпитер
13 ноември	8	Юпитер на 0.3° S от Венера
28 ноември	11	Меркурий на 3.1° S от Сатурн
6 декември	13	Меркурий на 1.4° S от Сатурн
15 декември	18	Меркурий на 2.2° N от Венера
25 декември	19	Сатурн на 1.1° N от Венера

СЪЕДИНЕНИЯ НА ПЛАНЕТИТЕ С ЛУНАТА

Дата		h m	Планета		Дата		h m	Планета		
Януари	2	11 19	Венера	1.9° S	Юли	1	10 29	Юпитер	2.7° S	
	3	06 12	Нептун	0.4° S		7	06 13	Сатурн	3.2° S	
	3	08 46	Марс	0.2° S		13	20 49	Нептун	0.9° N	
	6	04 08	Уран	3.3° N		17	02 38	Уран	4.3° N	
	19	07 27	Юпитер	2.7° S		20	14 12	Венера	2.7° N	
	24	12 18	Сатурн	3.6° S		23	15 53	Марс	3.1° N	
	26	02 44	Меркурий	3.7° S		25	11 48	Меркурий	0.9° S	
	30	13 25	Нептун	0.2° S		28	23 16	Юпитер	3.1° S	
	31	16 34	Венера	4.1° N						
	Февруари	1	03 09	Марс		2.3° N	Август	3	10 10	Сатурн
2		10 14	Уран	3.5° N	10	01 37		Нептун	0.9° N	
15		16 57	Юпитер	2.7° S	13	08 17		Уран	4.4° N	
21		01 25	Сатурн	3.6° S	19	07 44		Венера	2.3° N	
26		04 25	Меркурий	2.5° S	21	07 47		Марс	1.6° N	
26		23 00	Нептун	0.1° S	22	08 57		Меркурий	6.2° S	
28		21 59	Венера	10.3° N	25	16 01		Юпитер	3.5° S	
				30	17 04	Сатурн		3.6° S		
Март	1	18 12	Уран	3.6° N	Септември	6	07 34	Нептун	0.8° N	
	1	20 58	Марс	4.3° N		9	13 15	Уран	4.3° N	
	14	22 05	Юпитер	2.5° S		18	03 55	Венера	0.6° N	
	20	12 30	Сатурн	3.4° S		18	22 42	Марс	0.1° S	
	26	11 23	Нептун	0.01° N		19	02 21	Меркурий	0.03° N	
	27	15 41	Венера	11.3° N		22	10 51	Юпитер	3.7° S	
	29	06 03	Уран	3.6° N		27	02 50	Сатурн	3.5° S	
	29	10 16	Меркурий	6.6° N						
	30	16 03	Марс	5.5° N						
Април	11	00 22	Юпитер	2.2° S	Октомври	3	15 14	Нептун	0.8° N	
	16	21 19	Сатурн	3.2° S		6	19 26	Уран	4.2° N	
	22	22 49	Нептун	0.2° N		17	13 05	Марс	1.8° S	
	23	20 59	Венера	5.2° N		18	03 21	Венера	2.0° S	
	25	18 52	Уран	3.7° N		20	06 04	Юпитер	3.9° S	
	25	20 57	Меркурий	4.5° N		20	10 33	Меркурий	5.2° S	
	28	10 30	Марс	5.8° N		24	14 36	Сатурн	3.3° S	
						30	22 55	Нептун	0.9° N	
Май	8	00 26	Юпитер	2.1° S	Ноември	3	02 31	Уран	4.2° N	
	14	01 47	Сатурн	3.1° S		15	02 41	Марс	3.2° S	
	20	08 31	Нептун	0.5° N		16	23 26	Юпитер	4.1° S	
	22	15 31	Венера	2.4° N		17	07 39	Венера	4.0° S	
	23	07 40	Уран	3.9° N		20	11 24	Меркурий	6.9° S	
	24	04 19	Меркурий	1.6° N		21	02 17	Сатурн	3.0° S	
	27	04 57	Марс	5.4° N		27	07 18	Нептун	1.2° N	
						30	11 36	Уран	4.3° N	
Юни	4	02 59	Юпитер	2.3° S	Декември	13	18 28	Марс	4.2° S	
	10	04 04	Сатурн	3.1° S		14	16 26	Юпитер	4.3° S	
	16	15 39	Нептун	0.7° N		17	10 36	Меркурий	1.8° S	
	19	18 35	Уран	4.1° N		17	19 54	Венера	4.1° S	
	21	00 12	Венера	2.4° N		18	15 09	Сатурн	2.8° S	
	24	11 42	Меркурий	5.3° N		24	14 39	Нептун	1.4° N	
	24	22 53	Марс	4.4° N		27	20 02	Уран	4.5° N	

ЗИМНОТО ЗВЕЗДНО НЕБЕ

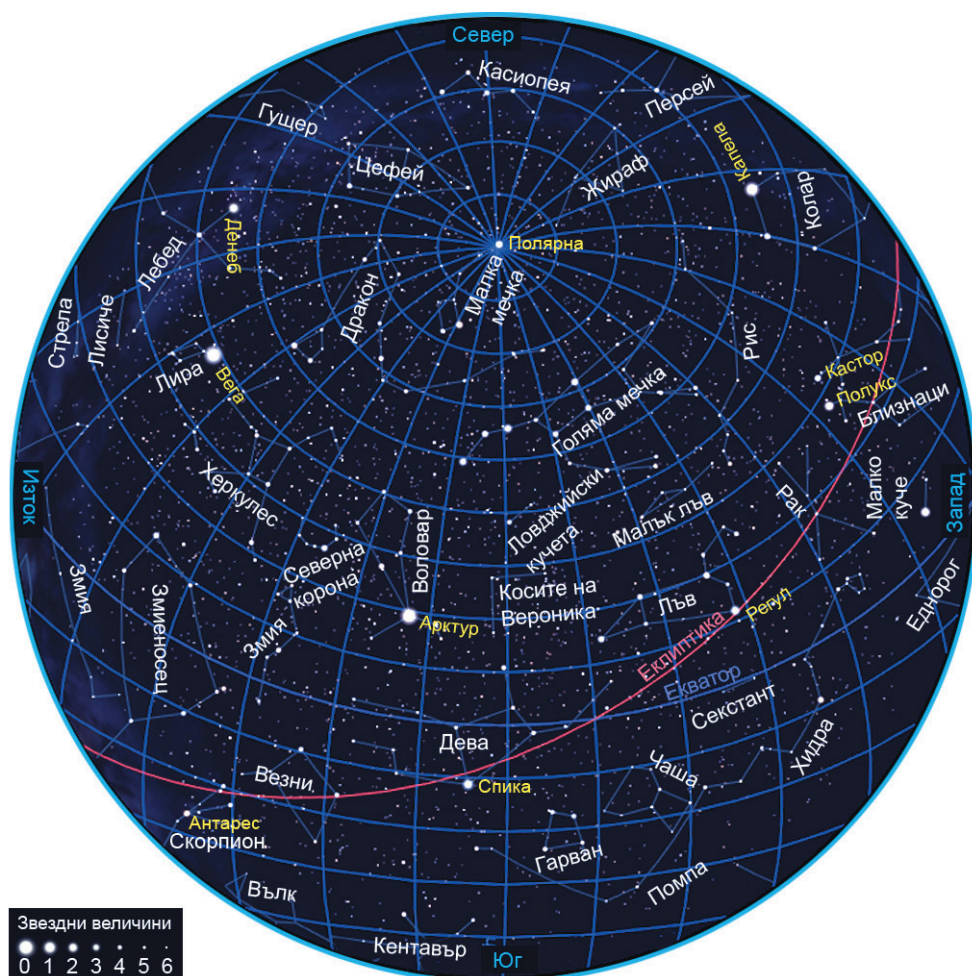


Зимното звездно небе в началото на февруари в полунощ

В началото на първите февруарски нощи на югозапад залязват съзвездията Скулптор и Кит, на запад е Пегас, на северозапад са Лебед и Лира. Съзвездията Колар, Бик, Персей, Андромеда, Триъгълник, Овен, Жираф, Касиопея и Цефей са високо в небето. Над южния хоризонт са Еридан, Пещ, Орион, Заек, Гълъб и Длето. На югоизток са Голямо куче, Еднорог и част от Кърма. На изток изгрява Лъв, а над него са видими Рак и Близнаци. На североизток е Голяма мечка.

Към края на нощта залязват Близнаци, Рак, Хидра и Лъв. Най-високо в небето са Воловар, Голяма мечка, Косите на Вероника, Ловджийски кучета, Дракон и Херкулес. На юг са Гарван, част от Хидра, част от Кентавър, част от Вълк, Везни и Змия. На югоизток изгряват Скорпион и Щит, Змиеносец е по-високо. На североизток-изток се издигат Лира, Лебед, Орел, Делфин и Стрела.

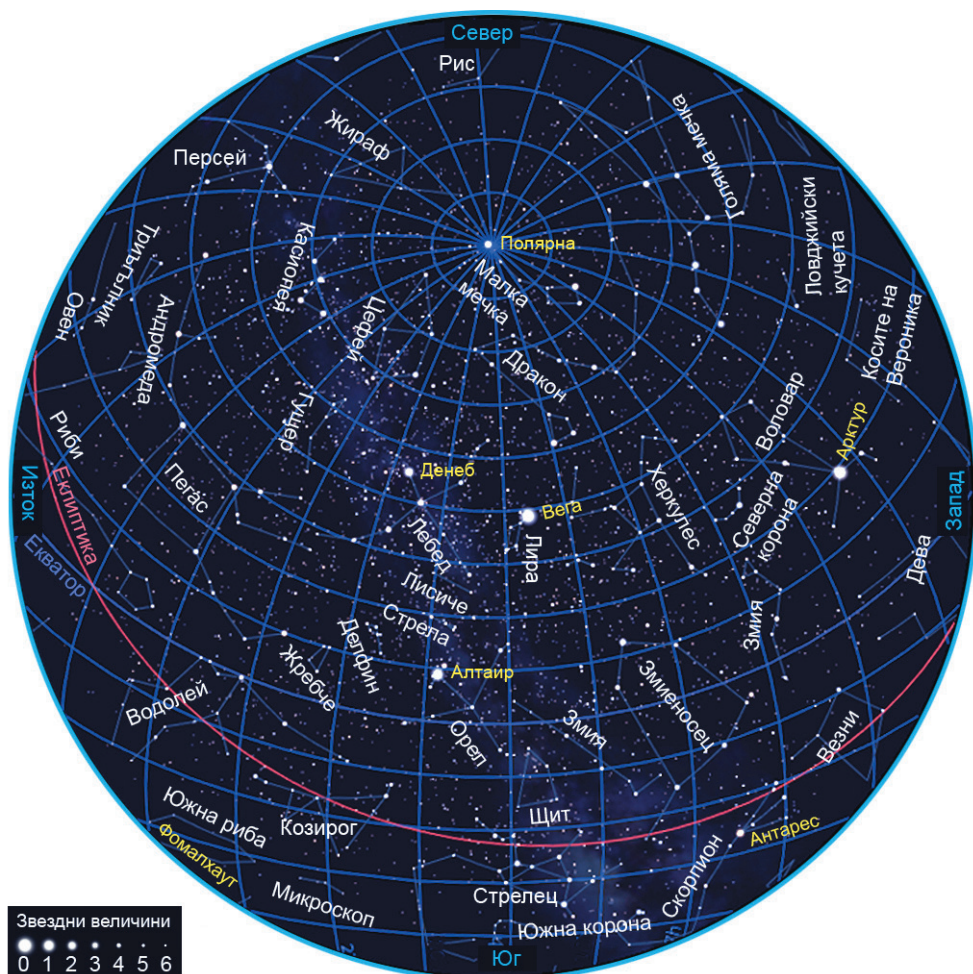
ПРОЛЕТНОТО ЗВЕЗДНО НЕБЕ



Пролетното звездно небе в началото на май в полунощ

В началото на първите майски нощи на запад залязват съзвездията Орион, Голямо куче, Еднорог и Бик. По-високо над тях са Колар, Близнаци и Рак. Най-високо в небето са Голяма мечка, Малка мечка, Дракон, Лъв, Малък лъв, Косите на Вероника, Ловджийски кучета и Рис. Над южния хоризонт са Хидра, Чаша, Гарван, Дева и Помпа. На югоизток и изток са Везни, Змия, Змиеносец, Воловар, Северна корона и Херкулес. На североизток изгряват Лира и Лебед. В края на нощта на запад и югозапад залязват Лъв и Дева. По-високо над тях са Воловар, Северна корона, Ловджийски кучета и Косите на Вероника. Над южния хоризонт са Везни, Скорпион, Стрелец, Змиеносец и Змия. Най-високо са Херкулес, Лира, Лебед, Дракон и Цефей. На югоизток и изток са Орел, Стрела, Лисиче, Козирог, Водолей, Пегас и Жребче. На североизток изгряват Персей и Андромеда, а Касиопея е над тях.

ЛЯТНОТО ЗВЕЗДНО НЕБЕ

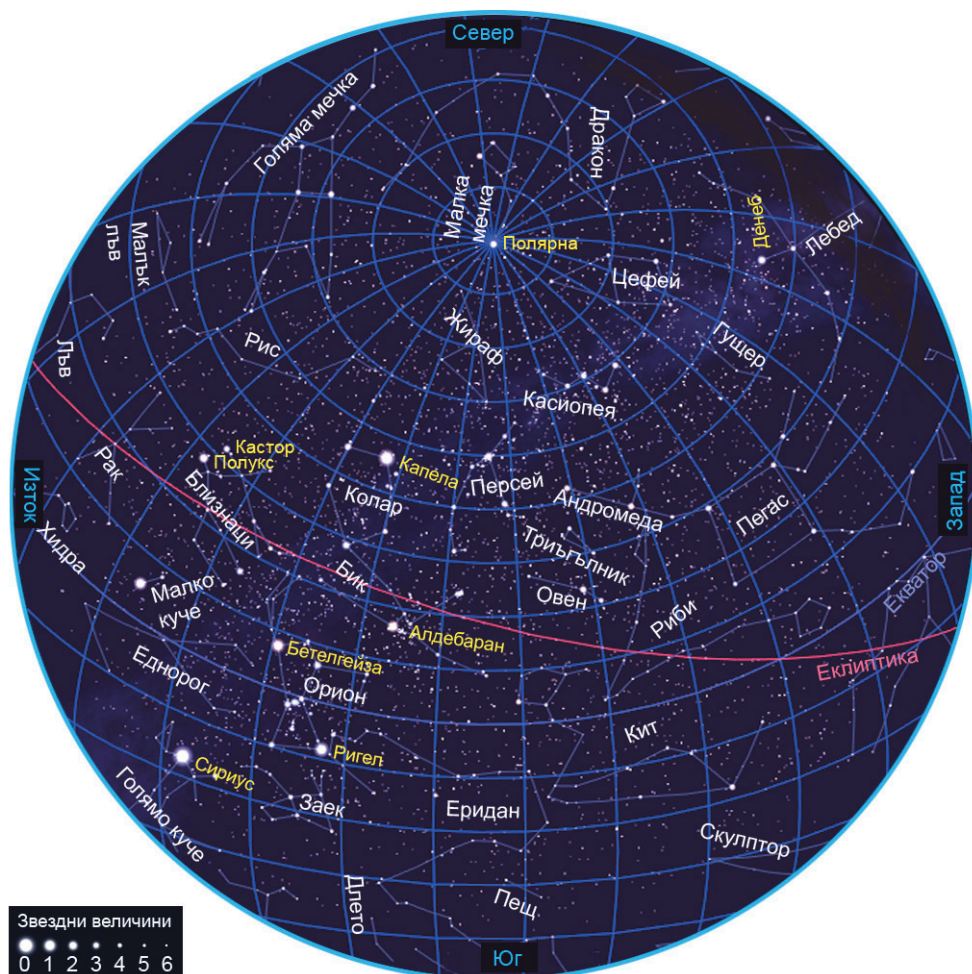


Лятното звездно небе в началото на август в полунощ

В началото на първите августовски нощи на запад и югозапад залязват съзвездията Косите на Вероника, Дева, Везни и Скорпион. Над южния хоризонт са Стрелец, Змиеносец, Щит и Орел. Козирог и Водолей изгряват от югоизток. Ниско на изток са Андромеда, Рибс, Пегас, Жребче и Тригълник. Персей и Касиопея са на североизток. По-високо в небето са Волговар, Херкулес, Дракон, Лебед, Лира, Цефей, Гушер, Стрела и Лисиче.

В края на нощта ниско на запад са Херкулес, Щит и Орел. На югозапад залязва Стрелец. Над южния хоризонт са Скулптор, Южна риба, Кит, Козирог и Водолей. На изток са Колар и Бик, изгряват Орион и Близнаци. Голяма мечка е ниско на север. По-високо в небето са Лебед, Гушер, Цефей, Касиопея, Персей, Жираф, Дракон, Пегас и Жребче.

ЕСЕННОТО ЗВЕЗДНО НЕБЕ



Есенното звездно небе в началото на ноември в полунощ

В началото на нощта на запад залязват съзвездията Змиеносец, Змия и Воловар. На югозапад залязва Стрелец. На юг са Южна риба, Микроскоп, Скулптор, Козирог и Водолей. На югоизток и изток изгряват Кит и Бик. По-високо над тях са Пегас, Андромеда и Персей. Колар е ниско на североизток. Ниско на север е Голяма мечка. По-високо в небето са Дракон, Цефей, Касиопея, Лира, Лебед, Лисиче, Стрела, Делфин, Жребче и Орел.

В края на нощта ниско на запад и югозапад са Андромеда, Рибки, Кит и Еридан. На североизток са Гущер, Цефей, Касиопея и Персей. Над южния хоризонт са Орион, Заек, Гълъб, Голямо и Малко куче, Еднорог, Кърма и Компас. На югоизток и изток са Помпа, Хидра, Чаша, Секстант, Лъв, Воловар, Косите на Вероника и Ловджийски кучета. Високо в небето са Колар, Бик, Близнаци, Рак, Рис, Жираф, Голяма мечка и Малък лъв.

ОБЩИ ДАННИ ЗА ЗЕМЯТА

ЕЛЕМЕНТИ НА ЗЕМНИЯ ЕЛИПСОИД, ПРИЕТИ НА XXVII ГЕНЕРАЛНА АСАМБЛЕЯ НА МЕЖДУНАРОДНИЯ АСТРОНОМИЧЕСКИ СЪЮЗ (РИО ДЕ ЖАНЕЙРО, БРАЗИЛИЯ – 2009 г.)*

Екваториалният радиус $a = 6378.137$ km.

Полярният радиус $b = 6356.752$ km.

Средният радиус $R_1 = (2a+b)/3 = 6371.009$ km.

Сплеснатостта $f = (a - b)/a = 0.0033528$

Ексцентрицитетът $e = 0.0818198$

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ДАННИ

Дължината на екватора е $40\,075.017$ km.

Дължината на 1° географска ширина е $(111.143 - 0.562 \cos 2\varphi)$ km.

Дължината на 1° географска дължина е $(111.321 \cos \varphi - 0.094 \cos 3\varphi)$ km.

Повърхността на Земята е $510\,065\,622$ km², от които сушата е 29.2 %, водната повърхност – 70.8 %.

Еквивалентният среден радиус (R_2) е 6371.007 km.

Обемът на Земята е 1.0832073×10^{12} km³.

Геометричният среден радиус (R_3) е 6371.001 km.

Масата на Земята е 5.9736×10^{24} kg, като 0.02 % от тях са вода във всичките ѝ агрегатни състояния.

Средната плътност на Земята е 5.515 g/cm³.

Средната плътност на земната кора е 2.912 g/cm³.

Първа космическа скорост – 7.909 km/s

Втора космическа скорост – 11.186 km/s

Линейната скорост на точка от земната повърхност е $465 \cos \varphi$ в m/s.

Масата на атмосферата на Земята е 5.158×10^{18} kg.

Съставът на атмосферата е: N₂ (78.08 %), O₂ (20.95 %), Ar (0.93 %), CO₂ (0.04 %), H₂O (~1 %) и др.

Средното атмосферно налягане на повърхността е 1013.25 hPa (1 atm).

Средната годишна температура на Земята е 278 K (14°C).

Геометричното алbedo на Земята е 0.367 .

Интензитетът на магнитното поле на Земята е 0.3076 G (полето е диполно).

Средното разстояние на Земята от Слънцето (1 AU) е $149\,598\,261$ km.

Минималното (перихелийното) разстояние Земя–Слънце е $147\,098\,290$ km.

Максималното (афелийното) разстояние Земя–Слънце е $152\,098\,232$ km.

Средната орбитална скорост е 29.78 km/s, или приблизително $107\,200$ km/h.

Средният наклон на екватора към еклиптиката за епоха J2000.0 е $23^\circ 26' 21.4119''$.

Периодът на прецесия на земната ос е около $26\,000$ години.

*Приетите стойности съвпадат с параметрите на земния елипсоид, използван в Световната геодезическа система WGS-84, към която е привързана и Глобалната позиционна система (GPS).

ОБЩИ ДАННИ ЗА СЛЪНЦЕТО

Видимият диаметър на средно разстояние от Земята е $31' 59.28'' (31' 27.7'' - 32' 31.9'')$.
Хоризонталният екваториален паралакс на средно разстояние е $8.794''$.
Фотосферният радиус на Слънцето е $696\,000\text{ km}$ (~ 109 пъти по-голям от радиуса на Земята).

Сплеснатостта на Слънцето е 9×10^{-6} .

Повърхността е $6.088 \times 10^{12}\text{ km}^2$ ($\sim 11\,990$ пъти по-голяма от тази на Земята).

Обемът е $1.412 \times 10^{18}\text{ km}^3$ ($\sim 1\,300\,000$ пъти по-голям от обема на Земята).

Масата е $1.989 \times 10^{30}\text{ kg}$ ($\sim 333\,000$ пъти по-голяма от масата на Земята).

Средната плътност е 1.408 g/cm^3 (0.256 от средната плътност на Земята).

Гравитационното ускорение на повърхността на Слънцето е 274.0 m/s^2 ($\sim 28\text{ g}_{\oplus}$).

Втора космическа скорост – 617.7 km/s

Периодът на въртене около оста (за слънчевия екватор) е 25.05 земни денонощия.

Ъгловата скорост при хелиографска ширина φ е: $\omega = 14.7 - 2.4 \sin^2 \varphi$ ($\text{в } ^\circ/\text{d}$).

Наклонът на слънчевия екватор към еклиптиката е $7^\circ 15'$.

Ефективната температура на видимата повърхност (фотосферата) на Слънцето е 5771.8 K .

Теоретичната температура в центъра на Слънцето е около $1.57 \times 10^7\text{ K}$.

Кинетичната температура в Слънчевата корона е около $5 \times 10^6\text{ K}$.

Спектралният клас на Слънцето е G2 V.

Химичният състав на Слънцето е $X=0.7393$, $Y=0.2485$, $Z=0.0122$ и $Z/X=0.0165^{(a)}$.

Светимостта на Слънцето е $3.846 \times 10^{26}\text{ W}$.

Средният интензитет на излъчването му е $2.009 \times 10^7\text{ W/m}^2\text{ sr}$.

Абсолютната болометрична звездна величина на Слънцето е 4.76 mag .

Абсолютната звездна величина на Слънцето е 4.83 mag .

Видимата звездна величина (извън земната атмосфера) е -26.74 mag .

Слънчевата константа на височина 65 km е 1.361 kW/m^2 .

Скоростта на слънчевия вятър е $400 - 750\text{ km/s}$.

Средният темп на загуба на маса е $3.15 \times 10^{16}\text{ kg/yr}$ ($2 \times 10^{-14}\text{ M}_{\odot}/\text{yr}$).

Средният интензитет на магнитното поле е 1 G ($\sim 4000\text{ G}$ в петната).

Средната продължителност на един цикъл на слънчевите петна е 11.1 години.

Продължителността на звездната година (J2000.0) е $365^{\text{d}} 6^{\text{h}} 9^{\text{m}} 9.76^{\text{s}}$.

Средната продължителност на тропичната година (J2000.0) е $365^{\text{d}} 5^{\text{h}} 48^{\text{m}} 45.19^{\text{s}}$.

Продължителността на аномалистичната година (J2000.0) е $365^{\text{d}} 6^{\text{h}} 13^{\text{m}} 52.53^{\text{s}}$.

Продължителността на драконичната година (J2000.0) е $346^{\text{d}} 14^{\text{h}} 52^{\text{m}} 54^{\text{s}}$.

Разстоянието от Слънцето до центъра на Галактиката е около $30\,000\text{ ly}$.

Скоростта на движение на Слънцето около центъра на Галактиката е $\sim 250\text{ km/s}$.

Орбиталният период на Слънцето около центъра на Галактиката е ~ 200 млн. г.^(b)

Наклонът на екватора на Слънцето към галактичната равнина е $67^\circ 14'$.

Възрастта на Слънцето се оценява на ~ 4.57 млрд. г. (~ 23 галактични години).

^(a) С X, Y и Z са означени съответно относителните обилия на водорода, хелия и металите. ^(b) Този период се нарича още една галактична или космическа година.

ОБЩИ ДАННИ ЗА ЛУНАТА

Видимият диаметър на средно разстояние от Земята е $31' 05.2''$.

Средният хоризонтален екваториален паралакс е $57' 2.61''$.

Средният радиус е 1737.10 km , или 0.273 от радиуса на Земята.

Сплеснатостта е 0.0012 .

Повърхността е $3.793 \times 10^7 \text{ km}^2$, или 0.074 от повърхността на Земята.

Обемът е $2.1958 \times 10^{10} \text{ km}^3$, или 0.020 от обема на Земята.

Масата е $7.3477 \times 10^{22} \text{ kg}$, или 0.0123 от масата на Земята.

Средната плътност е 3.3464 g/cm^3 .

Химическият състав на лунния реголит е: SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , FeO , MgO , TiO_2 и Na_2O .

Гравитационното ускорение на повърхността е 1.622 m/s^2 , или $1/6 g_{\oplus}$.

Втора космическа скорост на повърхността на Луната е 2.38 km/s .

Средната температура на повърхността е 220 K (-53°C) за екватора и 130 K (-143°C) за 85° N селенографска ширина.

Атмосферното налягане на повърхността е не по-голямо от 100 nPa

Съставът на атмосферата е: ^4He , ^{20}Ne , H_2 , ^{40}Ar , ^{22}Ne , ^{36}Ar , CH_4 , NH_3 , N_2 , CO , CO_2 , Rn , Po и др.

Геометричното алbedo на Луната е 0.113 .

Видимата звездна величина в средно пълнолуние е -12.74 mag .

Осветеността, създавана от пълната Луна, е:

– на границата на земната атмосфера	0.322 lx ,
– на повърхността на Земята	0.241 lx

Разстоянието между центъра на Луната и центъра на Земята е:

– в перигей	$362\,570 \text{ km}$ (средно),
– в апогей	$405\,410 \text{ km}$ (средно),
– средно	$384\,399 \text{ km}$, или 60.27 земни радиуса.

Минималното възможно разстояние Земя–Луна е $356\,400 \text{ km}$.

Максималното възможно разстояние Земя–Луна е $406\,700 \text{ km}$.

Скоростта на приливното отдалечаване на Луната от Земята е 3.8 cm/yr .

Средният ексцентрицитет на лунната орбита е 0.0549 .

Наклонът на лунната орбита към еклиптиката е от $4^\circ 59'$ до $5^\circ 19'$, или средно $5^\circ 9'$.

Наклонът на лунния екватор към еклиптиката е $1^\circ 32.5'$.

Наклонът на лунния екватор към орбиталната равнина е $6^\circ 41.2'$.

Средната скорост на движение на Луната по нейната орбита е 1.02 km/s .

Средната продължителност на различните месеци (в ефемеридни дни) е:

– сидеричен (звезден) месец	27.321661^{d} , или $27^{\text{d}} 7^{\text{h}} 43^{\text{m}} 11.5^{\text{s}}$,
– тропичен месец	27.321582^{d} , или $27^{\text{d}} 7^{\text{h}} 43^{\text{m}} 4.7^{\text{s}}$,
– аномалистичен месец	27.554551^{d} , или $27^{\text{d}} 13^{\text{h}} 18^{\text{m}} 33.1^{\text{s}}$,
– драконичен месец	27.212220^{d} , или $27^{\text{d}} 5^{\text{h}} 5^{\text{m}} 35.8^{\text{s}}$,
– синодичен (лунен) месец	29.530589^{d} , или $29^{\text{d}} 12^{\text{h}} 44^{\text{m}} 2.8^{\text{s}}$.

Продължителността на лунната година е 354.37^{d} , или 12 синодични месеца.

Периодът на повтораемост на затъмненията (сарос) е 6585.32^{d} , или около 18 г. и 11 дни .

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ДАННИ ЗА СЛЪНЦЕТО ЗА 2017 г.

2017 г.		Ъглов диаметър, D	Позиционен ъгъл на земната ос, R_0	Хелиографска ширина на центъра на диска, B_0	Хелиографска дължина на центъра на диска, L_0	Ротация по Керингтън	Разсто- яние от Земята
		°	°	°	°	№	AU
Януари	1	0.54219	2.102	-3.101	123.597	2185	0.98329
	6	0.54218	-0.325	-3.686	57.728	2185	0.98331
	11	0.54210	-2.731	-4.242	351.864	2186	0.98346
	16	0.54195	-5.095	-4.765	286.006	2186	0.98373
	21	0.54173	-7.394	-5.250	220.213	2186	0.98413
	26	0.54144	-9.613	-5.694	154.363	2186	0.98464
	31	0.54110	-11.733	-6.092	88.513	2186	0.98528
Февруари	5	0.54069	-13.744	-6.443	22.664	2186	0.98602
	10	0.54022	-15.631	-6.742	316.876	2187	0.98687
	15	0.53970	-17.387	-6.989	251.024	2187	0.98782
	20	0.53913	-19.003	-7.180	185.165	2187	0.98887
	25	0.53852	-20.473	-7.316	119.301	2187	0.98999
Март	2	0.53787	-21.789	-7.395	53.489	2187	0.99119
	7	0.53718	-22.948	-7.416	347.605	2188	0.99245
	12	0.53647	-23.944	-7.381	281.707	2188	0.99377
	17	0.53574	-24.774	-7.290	215.796	2188	0.99514
	22	0.53498	-25.432	-7.144	149.929	2188	0.99654
	27	0.53422	-25.917	-6.944	83.984	2188	0.99796
Април	1	0.53345	-26.225	-6.693	18.019	2188	0.99939
	6	0.53269	-26.353	-6.393	312.034	2189	1.00083
	11	0.53193	-26.298	-6.047	246.092	2189	1.00226
	16	0.53118	-26.059	-5.658	180.066	2189	1.00367
	21	0.53045	-25.636	-5.229	114.020	2189	1.00506
	26	0.52974	-25.027	-4.763	47.952	2189	1.00640
Май	1	0.52906	-24.236	-4.264	341.928	2190	1.00770
	6	0.52841	-23.263	-3.737	275.821	2190	1.00893
	11	0.52780	-22.114	-3.184	209.697	2190	1.01010
	16	0.52723	-20.795	-2.611	143.556	2190	1.01120
	21	0.52670	-19.312	-2.020	77.463	2190	1.01221
	26	0.52622	-17.678	-1.417	11.293	2190	1.01314
	31	0.52579	-15.904	-0.805	305.114	2191	1.01397
Юни	5	0.52541	-14.004	-0.189	238.923	2191	1.01470
	10	0.52509	-11.995	0.428	172.790	2191	1.01532
	15	0.52482	-9.894	1.041	106.587	2191	1.01583
	20	0.52462	-7.721	1.647	40.383	2191	1.01623
	25	0.52447	-5.495	2.240	334.178	2192	1.01651
	30	0.52439	-3.236	2.819	268.037	2192	1.01668

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ДАННИ ЗА СЛЪНЦЕТО (продължение)

2017 г.		Ъглов диаметър, D	Позиционен ъгъл на земната ос, R_0	Хелиографска ширина на центъра на диска, B_0	Хелиографска дължина на центъра на диска, L_0	Ротация по Керингтън	Разсто- яние от Земята
		°	°	°	°	№	AU
Юли	5	0.52436	-0.966	3.378	201.836	2192	1.01672
	10	0.52440	1.299	3.914	135.642	2192	1.01665
	15	0.52450	3.538	4.423	69.455	2192	1.01645
	20	0.52466	5.736	4.902	3.339	2192	1.01614
	25	0.52488	7.876	5.348	297.171	2193	1.01572
	30	0.52516	9.946	5.757	231.015	2193	1.01518
Август	4	0.52549	11.931	6.127	164.870	2193	1.01453
	9	0.52588	13.823	6.455	98.803	2193	1.01378
	14	0.52633	15.610	6.739	32.686	2193	1.01292
	19	0.52682	17.284	6.975	326.584	2194	1.01198
	24	0.52736	18.838	7.162	260.496	2194	1.01094
	29	0.52794	20.265	7.299	194.486	2194	1.00983
Септември	3	0.52856	21.558	7.384	128.426	2194	1.00864
	8	0.52922	22.710	7.416	62.381	2194	1.00739
	13	0.52991	23.715	7.395	356.348	2195	1.00608
	18	0.53062	24.568	7.320	290.390	2195	1.00473
	23	0.53136	25.263	7.191	224.382	2195	1.00334
	28	0.53211	25.792	7.009	158.383	2195	1.00192
Октомври	3	0.53287	26.150	6.774	92.395	2195	1.00049
	8	0.53364	26.332	6.489	26.478	2195	0.99905
	13	0.53440	26.332	6.154	320.507	2196	0.99762
	18	0.53517	26.145	5.773	254.543	2196	0.99620
	23	0.53591	25.766	5.347	188.586	2196	0.99481
	28	0.53664	25.192	4.880	122.634	2196	0.99345
Ноември	2	0.53735	24.421	4.375	56.752	2196	0.99214
	7	0.53803	23.453	3.836	350.811	2197	0.99090
	12	0.53867	22.289	3.266	284.877	2197	0.98971
	17	0.53927	20.933	2.670	218.947	2197	0.98861
	22	0.53983	19.392	2.052	153.085	2197	0.98759
	27	0.54034	17.677	1.418	87.166	2197	0.98666
Декември	2	0.54079	15.799	0.771	21.253	2197	0.98583
	7	0.54119	13.775	0.118	315.345	2198	0.98512
	12	0.54152	11.625	-0.537	249.506	2198	0.98451
	17	0.54179	9.370	-1.189	183.610	2198	0.98402
	22	0.54199	7.034	-1.832	117.722	2198	0.98365
	27	0.54212	4.642	-2.461	51.839	2198	0.98341

ОБЕКТИ В СЛЪНЧЕВАТА СИСТЕМА

Подробни данни за видимостта на планетите, както и някои техни основни характеристики, могат да бъдат намерени в предходните раздели на календара. В този раздел ще обърнем внимание на представителите на малките тела в Слънчевата система – постоянно увеличаваща се по своя състав и брой популация от обекти, интересна и изследвана от много астрономи. Слънчевата система се състои от централна звезда – нашето Слънце, осем големи планети и много на брой малки тела – планетите джуджета, астероидите и кометите.

Планети джуджета – какво е планета е въпрос, който са си задавали поколения астрономи. Споровете около статута на Плутон го съпътстват още от откриването му. Развитието на наблюдателната техника и методи води до все по-голям брой открития на обекти с размери, сравними с тези на Плутон. Това наложи през 2006 г. Международният астрономически съюз да гласува нова, по-еднозначна дефиниция за планета. Тогава именно се ражда класификацията планета джудже. Досега са известни пет планети джуджета – Плутон, Ерида, Макемаке, Хаумея, Церера.

Луни – известните до този момент луни на осемте големи планети са 173. Броят им расте, като основно нови спътници се откриват около газовите гиганти. В тази бройка не са включени спътниците на планетите джуджета, както и луните на астероидите.

Астероиди – 721 964 са известните до този момент астероиди, като този брой се увеличава непрекъснато. 468 416 от тях имат постоянни номера, а 19 978 – и собствени имена. Мнозинството от известните астероиди принадлежат на Главния астероиден пояс, разположен между орбитите на Марс и Юпитер. Малка част от откритите до момента астероиди (около 0.003 %) са членове на външния астероиден пояс – наречен още пояс на Куйпер. Такива обекти се наричат транснептунови.

Комети – броят на известните комети е много по-малък от броя на астероидите. Този наблюдателен ефект се дължи на особеностите при формирането и еволюцията на планетна ни система. По-леките химически елементи, от които основно са съставени кометите, по време на формирането на Слънчевата система са били изтласкани от младото Слънце отвъд орбитата на Юпитер. Облакът на Оорт е сферичен облак, състоящ се от кометни ядра, който обгръща Слънчевата система. Намира се приблизително на 1 светлинна година от нас (50 000 AU). Предполага се, че съдържа трилиони кометни ядра. До този момент са открити 3420 комети, като само на 336 от тях е даден постоянен номер. Последната номерирана комета е откритата през 2006-та година 336P/McNaught (P/2006 G1).

Още интересни факти за обектите в Слънчевата система могат да се намерят на следните адреси: <http://solarsystem.nasa.gov/planets/>

<http://www.minorplanetcenter.net/iau/lists/ArchiveStatistics.html>

КОМЕТИТЕ ПРЕЗ 2017 г.

През 2017 г. се очаква преминаването през перихелий на 61 комети. Настоящият обзор не включва близкослънчевите комети (Sungrazing Comets) – комети с перихелий изключително близък до Слънцето. В таблица са представени основните орбитни елементи на преминаващите комети като период, малка полуос, ексцентрицитет, наклон на орбитата. Дадени са момента на преминаването през перихелий, както и очакваната според ефемеридата звездна величина в перихелий.

В таблицата не са включени кометите по-слаби от 18 mag. Това са следните 25 комети:

P/2003 SQ215 (NEAT-LONEOS), 336P/McNaught, 219P/LINEAR, 172P/Yeung, 182P/LONEOS, P/2016 A3 (PANSTARRS), 54P/de Vico-Swift-NEAT, 334P/NEAT, C/2015 T2 (PANSTARRS), 229P/Gibbs, C/2016 E1 (PANSTARRS), 234P/LINEAR, P/1999 XN120 (Catalina), 227P/Catalina-LINEAR, 311P/PANSTARRS, 259P/Garradd, P/2010 P4 (WISE), 263P/Gibbs, 183P/Korlevic-Juric, 236P/LINEAR, 14P/Wolf [2014], 139P/Vaisala-Oterma, P/2010 D1 (WISE), P/2009 S2 (McNaught), C/2015 X5 (PANSTARRS).

39 са краткoperиодичните комети с постоянен номер, които ще преминат през своя перихелий тази година.

41P/Tuttle-Giacobini-Kresak е видима през цялата година. В края на януари се вижда през цялата нощ в съзвездие Рак (15 mag). В началото на март преминава в Лъв, а звездната величина е вече 11 mag. С все така добри условия за наблюдение преминава през Малък лъв, Рис, Голяма мечка и на 13-ти април се наблюдава в Дракон с очаквана звездна величина 8.3 mag. Условията за наблюдение остават добри до средата на юли, когато звездната величина е 16 mag. При последните си три преминавания през перихелий кометата достигна максимални звездни величини 8 mag – 11 mag.

Откритата през 1786 от Pierre Méchain **2P/Encke** се очаква да достигне 6 mag при 63-тото наблюдавано преминаване през перихелия. При последните си 5 преминавания **2P/Encke** достигна 8 mag – 10 mag, което дава надежди за добра бинокулярна комета. Ще е удобна за наблюдение от началото на годината (14 mag) до 5-ти март (6 mag), когато се намира в Риби. След перихелий се вижда за кратко – 30.03 – 03.04, и след 16.04 започва да се вижда все по-дълго преди изгрев във Водолей. В началото на юни звездната величина вече е 16 mag.

Видимият път на кометите **24P/Schaumasse** и **62P/Tsuchinshan 1** е много близък, като те дори преминават през перихелий в един и същи ден – 16-ти ноември. **24P** е удобна за наблюдение след средата на юли (14.8 mag) ниско над хоризонта в съзвездие Бик. Преминавайки през съзвездията Орион, Близнаци, Рак, Лъв и Дева, кометата повишава яркостта си и се вижда все по-добре през втората половина на нощта. По време на преминаване през перихелия се намира в съзвездие Дева и се очаква да достигне 9.4 mag. През 1993 г.

кометата достига максимална звездна величина 8 mag, а през 2001г. – 12 mag. **62P** е удобна за наблюдение от края на юли (15 mag). Кометата, преминавайки през изброените съзвездия, се очаква да достигне 11.5 mag в перихелий. При последните си две преминавания тя достига 13 mag и 11 mag.

96P/Machholz 1 е в неблагоприятна позиция за наблюдение и ще се наблюдава след 16-ти ноември, ниско над хоризонта във вечерния полумрак със звездна величина 12.4 mag. Тя ще е видима до 13-ти декември, преминавайки през съзвездията Скорпион, Змиеносец и Змия.

Две от непериодичните комети – **C/2015 ER61 (PANSTARRS)** и **C/2015 V2 (Johnson)** се очаква да достигнат добри бинокулярни звездни величини.

В началото на годината **C/2015 ER61 (PANSTARRS)** може да се наблюдава през втората половина на нощта до изгрев слънце в съзвездие Везни (11.7 mag). Тя преминава последователно през съзвездията Скорпион, Змиеносец, Стрелец и Козирог, достигайки до звездна величина 6.5 mag в края на март. В перихелий кометата е ниско над сутрешния хоризонт в Риби и се очаква да достигне 5.7 mag. Кометата се вижда все по-високо през втората половина на нощта, намалявайки бавно яркостта си. След месец юни, до края на годината условията за наблюдение се подобряват. Кометата преминава през съзвездията Овен, Бик и отново Овен и в края на годината е 14.2 mag.

През януари **C/2015 V2 (Johnson)** е видима след полунощ до края на нощта в съзвездие Воловар със звездна величина 11.4 mag. В началото на февруари преминава в съзвездие Херкулес и бавно повишава яркостта си. През май месец отново се наблюдава във Воловар, а звездната величина е вече 7.5 mag. На 12-ти юни преминава през перихелий, оставайки в същото съзвездие, с очаквана звездна величина 6.9 mag. От средата на февруари до средата на юни е видима през цялата нощ. След перихелия започва да намалява видимостта си, преминавайки през съзвездията Дева и Хидра, като последната възможност за наблюдения е в началото на август (8.7 mag). Тогава може да се наблюдава ниско над хоризонта след залез в съзвездие Кентавър.

*През 1995 г. кометата **73P/Schwassmann-Wachmann 3** започва да се разпада като в настоящия момент има регистрирани 67 фрагмента (някои от тях вече несъществуващи). Приема се, че фрагмента С е основната част от кометното ядро. Именно поради това, в таблицата са дадени параметрите и ефемеридните данни за **73P/Schwassmann-Wachmann 3-C**.

Източници:

- JPL Horizons On-Line Ephemeris System: <http://ssd.jpl.nasa.gov/horizons.cgi>
- BAA Comet section: <https://www.ast.cam.ac.uk/~jds/>
- Seiichi Yoshida's Home Page: <http://www.aerith.net/index.html>
- Gary W. Kronk's Cometography Web Site: <http://cometography.com>
- The IAU Minor Planet Center (MPC): <http://www.minorplanetcenter.net>

КОМЕТИТЕ ПРЕЗ 2017 г.

Означение и име на кометата	Y	N	P	q	e	i	m	T
			години	AU	числен	°	mag	месец-ден
128P/Shoemaker-Holt 1-A	1987	3	9.51	3.05	0.32	4.36	15.32	I-10.88
P/2016 G1 (PANSTARRS)	2016	–	4.15	2.04	0.21	10.97	17.59	I-26.38
P/2013 YG46 (Spacewatch)	2013	1	6.02	1.82	0.45	8.22	15.32	I-28.71
P/2007 T6 (Catalina)	2007	1	9.51	2.23	0.50	22.15	17.39	II-15.50
188P/LINEAR-Mueller	1998	2	9.18	2.56	0.41	10.51	17.93	II-17.13
18D/Perrine-Mrkos	1896	5	6.72	1.27	0.64	17.76	17.66	II-26.50
93P/Lovas 1	1980	4	9.20	1.70	0.61	12.22	16.58	III-01.54
D/1952 B1 (Harrington-Wilson)	1952	1	6.35	1.66	0.51	16.35	14.72	III-01.92
2P/Encke	1786	62	3.30	0.34	0.85	11.78	6.00	III-10.17
73P/Schwassmann-Wachmann 3-C*	1930	7	5.36	0.94	0.69	11.38	13.86	III-17.25
41P/Tuttle-Giacobini-Kresak	1858	10	5.42	1.05	0.66	9.23	8.27	IV-13.04
103P/Hartley 2	1986	5	6.48	1.06	0.69	13.60	16.49	IV-20.62
255P/Levy	2006	2	5.30	1.01	0.67	18.27	12.91	V-03.17
C/2015 ER61 (PANSTARRS)	2015	–	184744.5	1.05	1.00	6.18	5.69	V-09.08
47P/Ashbrook-Jackson	1948	9	8.37	2.82	0.32	13.03	17.05	VI-10.29
C/2015 V2 (Johnson)	2015	–	–	1.64	1.00	49.87	6.92	VI-12.46
90P/Gehrels 1	1972	3	14.85	2.97	0.51	9.62	17.11	VI-19.33
P/2000 S1 (Skiff)	2000	1	16.91	2.51	0.62	21.01	16.83	VI-25.12
71P/Clark	1973	8	5.53	1.57	0.50	9.48	12.87	VI-30.17
251P/LINEAR	2004	2	6.52	1.71	0.51	23.51	17.94	VII-16.62
217P/LINEAR	2001	2	7.83	1.22	0.69	12.88	15.52	VII-16.71
189P/NEAT	2002	3	4.99	1.18	0.60	20.38	17.44	VIII-05.08
30P/Reinmuth 1	1928	11	7.34	1.88	0.50	8.12	17.30	VIII-19.29
C/2015 VL62	2015	–	–	2.72	1.00	165.61	12.39	VIII-28.83
145P/Shoemaker-Levy 5	1991	3	8.43	1.90	0.54	11.28	16.99	VIII-31.04
C/2014 B1 (Schwartz)	2014	–	–	9.56	1.01	28.37	17.65	IX-10.71
P/2010 H2 (Vales)	2010	1	7.56	3.11	0.19	14.25	14.84	IX-15.83
5D/Brorsen	1846	5	5.46	0.59	0.81	29.38	6.17	IX-19.42
213P/Van Ness	2005	2	6.34	2.12	0.38	10.24	14.38	IX-24.67
P/2004 T1 (LINEAR-NEAT)	2004	1	6.47	1.71	0.51	11.04	16.40	X-13.58
65P/Gunn	1970	8	7.69	2.91	0.25	9.16	16.10	X-16.96
96P/Machholz 1	1986	6	5.28	0.12	0.96	58.31	3.22	X-27.08
62P/Tsuchinshan 1	1965	7	6.63	1.49	0.58	10.50	11.46	XI-16.29
24P/Schaumasse	1911	10	8.25	1.21	0.70	11.75	9.45	XI-16.96
C/2016 A1 (PANSTARRS)	2016	–	–	5.33	1.00	121.19	16.44	XI-23.46
C/2015 V1 (PANSTARRS)	2015	–	1241649.8	4.27	1.00	139.23	15.68	XII-17.88

В деветте колони на таблицата са показани съответно: Име на кометата, година на откриване (Y), наблюдавани преминавания през перихелий (N), период на обиколка около Слънцето (P), разстояние в перихелий (q), ексцентрицитет на орбитата (e), наклон на орбитата (i), максималната очаквана звездна величина в перихелий (m), момент на преминаване през перихелий (T).

ФИЗИЧЕСКИ ДАННИ ЗА ПЛАНЕТИТЕ ОТ СЛЪНЧЕВАТА СИСТЕМА

Т и п	Име	Екваториален диаметър		Обем	Маса			Средна плътност	Гравитационно ускорение	Втора космическа скорост	Видима звездна величина	Период на въртене около оста	Наклон на еклатора към орбитата
		km	спрямо Земята		kg	Земенни маси	Слънчеви маси					d h m	
Земни	Меркурий	4 879.4	0.38	0.06	3.3022×10 ²³	0.06	1/6000000	5.43	370	4.25	0.2	58 15 30	00 02
	Венера	12 103.6	0.95	0.87	4.8685×10 ²⁴	0.82	1/400000	5.2	887	10.46	-4.5	-24 30 27	177 18
	Земя	12 756.2	1	1	5.9736×10 ²⁴	1	1/330000	5.52	978	11.19	-3.8	0 23 56	23 26
	Марс	6 792.4	0.53	0.15	6.4185×10 ²³	0.11	1/3000000	3.93	371	5.03	-2	0 24 37	25 11
Гигантски	Юпитер	142984.1	11.209	1321.3	1.8986×10 ²⁷	317.8	1/1000	1.33	2479	59.5	-2.9	0 09 55	03 08
	Сатурн	120536.0	9.449	763.59	5.6846×10 ²⁶	95.15	1/3500	0.69	1044	35.5	-0.3	0 10 34	26 44
	Уран	51 118.0	4.007	63.09	8.6810×10 ²⁵	14.54	1/23000	1.27	869	8.69	5.7	-0 17 14	97 46
	Нептун	49 528.0	3.883	57.74	1.0243×10 ²⁶	17.15	1/19000	1.64	1115	23.5	7.8	0 16 07	28 19
Джуджувци	Церера	974.6	0.076	1/2200	9.4300×10 ²⁰	1/6600	4.7×10 ⁻¹⁰	2.077	27	0.51	6.6	0 09 04	~ 3 00
	Плутон	2 306.0	0.180	1/170	1.3050×10 ²²	1/460	6.5×10 ⁻⁹	2.030	66	1.23	13.6	6 09 18	119 36
	Хаумея	1 436.0	0.11	1/590	4.0060×10 ²¹	1/1500	2.0×10 ⁻⁹	2.6-3.3	44	0.84	17.3	0 03 55	-
	Макемаке	1500.0	0.12	1/510	3.0000×10 ²¹	1/2000	1.5×10 ⁻⁹	~2.0	40	~0.75	16.7	0 07 46	-
Джуджувци	Ерида	2 326.0	0.18	1/170	1.6700×10 ²²	1/360	8.4×10 ⁻⁹	2.520	83	1.38	18.7	1 01 54*	-

* Ротационният период на Ерида е с неопределеност от 8 часа.
Данните за Меркурий и Венера са при максимална елонгация, за Земята – видима от Слънцето, а за останалите планети – в средна опозиция.

ОРБИТАЛНИ ДАННИ ЗА ПЛАНЕТИТЕ ОТ СЛЪНЧЕВАТА СИСТЕМА

Тип	Име	Голяма полуос на орбитата		Ексцентриситет на орбитата	Наклон на орбитата към еклиптиката	Орбитален период	Средна орбитална скорост	Синодичен период	Ъглов диаметър	Разстояние от Земята		Средна температура на повърхността	Брой спътници
		10 ⁶ km	AU			години	km/s			min×10 ⁶ km	max×10 ⁶ km		
Земни	Меркурий	57.91	0.39	0.21	7 00	0.24	47.87	115.88	4.5–13.0	82	217	340	0
	Венера	108.94	0.73	0.01	3 24	0.62	35.02	583.92	9.7–66.0	40	259	735	0
	Земя	149.6	1	0.02	0 00	1	29.78	–	–	–	–	287	1
	Марс	227.94	1.52	0.09	1 51	1.88	24.08	779.96	3.5–25.1	56	400	210	2
Газени	Юпитер	778.55	5.2	0.05	1 18	11.86	13.07	398.88	29.8–50.1	591	965	165	67
	Сатурн	1433.45	9.58	0.06	2 29	29.46	9.69	378.09	14.5–20.1	1199	1653	134	62
	Уран	2876.68	19.23	0.04	0 46	84.32	6.81	369.66	3.3–4.1	2586	3153	76	27
	Нептун	4503.44	30.1	0.01	1 46	164.79	5.43	367.49	2.2–2.4	4309	4682	72	14
	Церера	413.83	2.77	0.08	10 35	4.6	17.88	–	0.34–0.85	–	–	168	0
Джудже	Плутон	5874	39.26	0.25	17 09	248.09	4.67	366.73	0.07–0.12	4303	7517	44	5
	Хаумея	6452	43.13	0.20	28 13	283.28	4.48	–	–	–	–	<50	2
	Макемаке	6850	45.79	0.16	28 58	309.88	4.42	–	–	–	–	–	0
	Ерида	10120	67.67	0.44	44 11	557	3.44	–	0.4	–	–	43	1

* Температурата за планетите гиганти е при дълбочина в атмосферата, където налягането е 1 bar = 101 325 Pa.

ЯРКИ СПЪТНИЦИ НА ПЛАНЕТИТЕ (ДО 19.2 MAG)

Планети и техните спътници		Звездна величина	Разстояние до планетата	Орбитален период	Диаметър	Откривател и година на откриване
		mag	km	деноноция	km	
ЗЕМЯ	Луна	-12.6	384 400	27.322	3 474	–
МАРС	Фобос	11.5	9 370	0.319	26×22×18	Хол, 1877
	Деймос	12.5	23 520	1.262	16×12×10	Хол, 1877
ЮПИТЕР	Метис	17.5	127 000	0.295	43	Сингът, 1980
	Адрастия	18.7	128 900	0.30	16	Джевит и др., 1979
	Амалтея	14.1	181 400	0.50	168	Барнард, 1892
	Тива	16.0	221 900	0.68	98	Сингът, 1980
	Йо	5.0	421 800	1.77	3 643	Галилей, 1610
	Европа	5.3	671 100	3.55	3 122	Галилей, 1610
	Ганимед	4.6	1 070 400	7.16	5 262	Галилей, 1610
	Калисто	5.7	1 882 700	16.69	4 821	Галилей, 1610
	Хималия	14.8	11 461 000	250.6	184	Перайн, 1904
	Лизитея	18.2	11 717 000	259.2	38	Никълсън, 1938
	Елара	16.6	11 741 000	259.6	78	Перайн, 1905
	Ананке	18.9	21 276 000	610.5	28	Никълсън, 1951
	Карме	17.9	23 404 000	702.3	46	Никълсън, 1938
	Пасифея	16.9	23 624 000	708.0	58	Мелот, 1908
	Синопе	18.3	23 939 000	724.5	38	Никълсън, 1914
САТУРН	Пан	19.0	133 600	0.575	20	Шолтър, 1990
	Атлант	18.5	137 700	0.602	32	Терил, 1980
	Прометей	15.5	139 400	0.613	100	Колинс, 1980
	Пандора	16.0	141 700	0.629	84	Колинс, 1980
	Епиметей	15.0	151 400	0.690	119	Фоунтайн и др., 1980
	Янус	14.0	151 500	0.700	178	Долфюс, 1966
	Мимас	12.5	185 600	0.940	397	Хершел, 1789
	Енцелад	11.5	238 100	1.370	499	Хершел, 1789
	Телесто	18.0	294 700	1.890	24	Смит и др., 1980
	Тетида	10.0	294 700	1.890	1 060	Касини, 1684
	Калипсо	18.5	294 700	1.890	19	Паску и др., 1980
	Диона	10.0	377 400	2.740	1 118	Касини, 1684
	Елена	18.0	377 400	2.740	32	Лекашо и др., 1980
	Рея	9.0	527 100	4.518	1 528	Касини, 1672
	Титан	8.0	1 221 900	15.950	5 150	Хюйгенс, 1655
	Хиперион	14.0	1 464 100	21.280	266	Бонд и др., 1848
	Япет	10.5	3 560 800	79.330	1 436	Касини, 1671
	Феба	16.0	12 944 300	548.200	120	Пикеринг, 1898
УРАН	Миранда	15.3	129 900	1.41	471	Куйпър, 1948
	Ариел	13.2	190 900	2.52	1 158	Ласел, 1851
	Умбриел	14.0	266 000	4.14	1 169	Ласел, 1851
	Титания	13.0	436 300	8.71	1 578	Хершел, 1787
	Оберон	13.2	583 500	13.46	1 522	Хершел, 1787
НЕПТУН	Тритон	13.0	354 800	5.88	2 706	Ласел, 1846
	Нереида	19.2	5 513 400	360.10	340	Куйпър, 1949

ПРЪСТЕНИ НА ПЛАНЕТИТЕ

ЮПИТЕР

Име	Разстояние от центъра	Ширина	Дебелина	Оптическа дебелина,	Прахова съставяща	Маса	Бележки
	$\times 10^3$ km	km	km	τ	в % от τ	kg	
Хало	92–122.5	30 500	12 500	$\sim 1 \times 10^{-6}$	100	–	–
Основен пръстен	122.5–129	6 500	30–300	5.9×10^{-6}	25	10^7 – 10^9 прах, 10^{11} – 10^{16} големи частици	свързан с Адрастея
Ефирен пръстен– Амалтея	129–182	53 000	2 000	$\sim 1 \times 10^{-7}$	100	10^7 – 10^9	свързан с Амалтея
Ефирен пръстен– Тива	129–226	97 000	8 400	$\sim 3 \times 10^{-8}$	100	10^7 – 10^9	свързан с Тива

САТУРН

Име	Разстояние от центъра	Ширина	Дебелина	Оптическа дебелина,	Прахова съста- вяща	Маса	Бележки
	$\times 10^3$ km	km	km	τ	в % от τ	kg	
С пръстен	74.7–92.0	17 500	5	0.05–0.12	–	1.1×10^{18}	съставен от тъмен материал
В пръстен	92.0–117.6	25 500	5–15	0.4–2.5	–	2.8×10^{19}	най-ярък, най-голям и най-масивен
Процеп на Касини	117.6–122.2	4 700	–	–	–	–	открит от Джовани Касини, 1675
А пръстен	122.2–136.8	14 600	10/30/12	0.4 – 1.0	–	6.2×10^{18}	ярък пръстен
Процеп на Рош	136.8–139.4	2 600	–	–	–	–	близо до границата на Рош за Сатурн
Г пръстен	140.2	30 – 500	–	–	–	–	силно пертурбиран от Прометей
Янус/ Епиметей	149.0–154.0	5 000	–	–	100	–	прахов пръстен
Пръстено- ва дъга– Метон	194.2	–	–	–	100	–	слаб, ъглова дължина $\sim 10^\circ$
Пръстено- ва дъга– Енти	197.7	–	–	–	100	–	слаб, ъглова дължина $\sim 20^\circ$
Палийни	211.0–213.5	2 500	–	–	100	–	слаб прахов пръстен
Е пръстен	80.0–480.0	300 000	–	–	–	–	лед, силикати, NH ₃ и CO ₂
Феба	4 000–13 000	7 000 000	–	–	90	–	наклон спрямо останалите пръстени 27°

УРАН

Име	Разстояние от центъра	Ширина	Дебелина	Оптичесна дебелина, τ	Прахова съста- вяща	Маса	Бележки
	$\times 10^3$ km				в % от τ		
ζ	34.9–37.9	3 000	–	$\sim 10^{-3}$	–	–	разширение на ζ пръстена
1986U2R	37.0–39.5	2 500	–	$< 10^{-3}$	100	–	слаб прахов пръстен
ζ	37.8–41.4	3 500	–	$\sim 10^{-3}$	100	–	прахово-лентов пръстен
6	41.8	1.6 – 2.2	–	0.18–0.25	~ 0	–	липса на прах
5	42.2	1.9–4.9	–	0.18–0.48	~ 0	–	липса на прах
4	42.5	2.4–4.4	–	0.16–0.30	~ 0	–	липса на прах
α	44.7	4.8–10.0	–	0.3–0.7	~ 0	5×10^{15}	липса на прах
β	45.7	6.1–11.4	–	0.20–0.35	~ 0	5×10^{15}	липса на прах
η	47.2	1.9–2.7	–	0.16–0.25		–	понякога изчезва
η c	47.2	40	–	2×10^{-2}	~ 80	–	широк компонент на η
γ	47.6	3.6–4.7	~ 150	0.7–0.9	~ 0	–	тесен, азимутални вариации
δ	48.3	4.1–6.1	–	0.3–0.6	–	–	азимутални вариации
λ (1986U1R)	50.0	1–2	–	0.1–0.2	100	–	прахово-лентов пръстен
ϵ	51.1	19.7–96.4	~ 150	0.5–2.5	~ 0	$\sim 1 \times 10^{16}$	поддържан от Офелия и Корделия
ν	66.1–69.9	3 800	–	5.4×10^{-6}	~ 80	–	между Порция и Розалинда
μ	86.0–103.0	17 000	–	8.5×10^{-6}	~ 100	–	микрпрахови частици

НЕПТУН

Име	Разстояние от центъра	Ширина	Дебелина	Оптичесна дебелина, τ	Прахова съставяща	Маса	Бележки
	$\times 10^3$ km				в % от τ		
Льоверие	53.2 ± 20	113	–	6.2×10^{-3}	40–70	–	тесен, поддържан от Деспина
Ласел	53.2–57.2	4 000	–	$\sim 10^{-4}$	20–40	–	разпръснат материал от Льоверие до Адамс
Араго	57.2	< 100	–	–	–	–	–
Адамс	62.9	15–50	–	0.011	20–40	–	5 ярки дъги, поддържан от Галатея

В горните таблици за пръстените на планетите параметърът τ представлява отношението на пълната площ на частиците в пръстена към площта на пръстена.

ДАННИ ЗА ГОЛЕМИТЕ АСТЕРОИДИ

№ и име на латиница / кирилица на астероида	Година на откриване	Откривател(и)	A	P	D	H
			AU	години	km	mag
(2) Pallas / Палада	1802	Олберс	2.772	4.62	545.00	4.13
(4) Vesta / Веста	1807	Олберс	2.362	3.63	530.00	3.20
(10) Hygiea / Хигия	1849	де Гаспарис	3.138	5.56	407.12	5.43
(511) Davida	1903	Дуган	3.170	5.64	326.06	6.22
(704) Interamnia	1910	Черули	3.064	5.36	316.6	5.94
(52) Europa/Европа	1858	Голдшмид	3.099	5.46	302.50	6.31
(87) Sylvia	1866	Погсън	3.487	6.51	260.94	6.94
(31) Euphrosyne	1854	Фергюсън	3.145	5.58	255.90	6.74
(15) Eunomia	1851	де Гаспарис	2.644	4.30	255.33	5.28
(16) Psyche	1852	де Гаспарис	2.921	4.99	253.16	5.90
(65) Cybele / Кибела	1861	Темпъл	3.434	6.36	237.26	6.62
(3) Juno / Юнона	1804	Хардинг	2.668	4.36	233.92	5.33
(88) Thisbe	1866	Петерс	2.768	4.61	232.00	7.04
(324) Bamberga	1892	Палиса	2.686	4.40	229.44	6.82
(624) Hektor	1854	Копф	5.220	1.93	225.00	7.20
(451) Patientia	1899	Шарлоа	3.062	5.36	224.96	6.65
(107) Camilla	1868	Погсън	3.478	6.49	222.62	7.08
(532) Herculina	1904	Волф	2.773	4.62	222.39	5.81
(48) Doris	1857	Голдшмид	3.108	5.48	221.80	6.90
(375) Ursula	1893	Шарлоа	3.125	5.52	216.00	7.47
(45) Eugenia	1857	Голдшмид	2.720	4.49	214.63	7.46
(29) Amphitrite	1854	Март	2.554	4.08	212.22	5.85
(121) Hermione	1872	Уотсън	3.438	6.37	209.00	7.31
(423) Diotima	1896	Шарлоа	3.065	5.37	208.77	7.24
(13) Egeria	1850	де Гаспарис	2.576	4.13	207.64	6.74
(94) Aurora	1867	Уотсън	3.161	5.62	204.89	7.57
(19) Fortuna	1852	Хинд	2.442	3.82	200.00	7.13
(7) Iris	1847	Хинд	2.385	3.68	199.83	5.51
(24) Themis	1853	де Гаспарис	3.126	5.53	198.00	7.08
(702) Alauda	1910	Хелфрич	3.192	5.70	194.73	7.25
(9) Metis	1848	Грахам	2.387	3.69	190.00	6.28
(372) Palma	1893	Шарлоа	3.143	5.57	188.62	7.50

Забележка: Астероидите в таблицата са подредени по диаметър (D).

P – сидеричен период на обиколка около Слънцето в земни години.

A – голяма полуос на орбитата на астероида в астрономически единици.

H – абсолютна звездна величина на астероида.

D – диаметър на астероида в километри.

ДАННИ ЗА АСТЕРОИДИТЕ С БЪЛГАРСКИ ИМЕНА

№ и име на астероида	Година на откриване	Откривател(и)	Държава, в която е направено откритието	А	Р	Н
				AU	години	mag
(785) Цветана	1914	А. Масингер	Германия	2.570	4.12	9.45
(2575) България	1970	Т. Смирнова	Украйна	2.240	3.35	12.60
(2371) Димитров	1975	Т. Смирнова	Украйна	2.441	3.81	12.40
(2206) Габрово	1976	Н. Черних	Украйна	3.016	5.24	11.30
(2530) Шипка	1978	Н. Черних	Украйна	3.017	5.24	12.00
(4364) Шкодров	1978	Е. Хелин, Ш. Дж. Бас	САЩ	2.328	3.55	13.60
(4365) Иванова	1978	Е. Хелин, Ш. Дж. Бас	САЩ	2.851	4.81	12.60
(3546) Атанасов	1983	Е. Хелин, Вл. Шкодров, В. Иванова, А. Георгиева	България	2.695	4.42	12.20
(4891) Блага	1984	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	3.165	5.63	12.30
(9732) Юхновски	1984	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.243	3.36	13.70
(14342) Иглика	1984	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.732	4.52	12.40
(4400) Багряна	1985	В. Иванова, Вл. Шкодров	България	2.368	3.64	13.60
(3860) Пловдив	1986	Е. Елст, В. Иванова	България	2.806	4.70	11.50
(3903) Климент Охридски	1987	Е. Елст, Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.929	5.01	12.00
(6267) Рожен	1987	Е. Елст, Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.162	3.18	14.30
(4102) Гергана	1988	В. Иванова	България	3.019	5.25	12.10
(11852) Шумен	1988	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.386	3.69	12.90
(11856) Никола Бонев	1988	В. Иванова, Вл. Шкодров	България	2.384	3.68	15.20
(12246) Плиска	1988	В. Иванова, Вл. Шкодров	България	2.316	3.53	13.70
(13930) Ташко	1988	В. Иванова	България	2.226	3.32	14.40
(52292) Камджалов	1990	Л. Шмадер, Ф. Бьорнген	Германия	3.064	5.36	14.80
(12386) Николова	1994	Spacewatch, Kitt Peak	САЩ	2.842	4.79	13.80
(20363) Комитов	1998	LONEOS	САЩ	2.642	4.30	14.20
(20366) Бонев	1998	LONEOS	САЩ	2.748	4.55	13.30
(30053) Иван Пасков	2000	MPC код 704	САЩ	2.310	3.51	16.30
(31896) Гайдаров	2000	MPC код 704	САЩ	2.468	3.88	15.20
(30593) Данговски	2001	LINEAR	САЩ	2.772	4.61	14.60
(368719) Аспарух	2005	Ф. Фратев	България	2.591	4.17	17.60
(239203) Симеон	2006	Ф. Фратев	България	2.556	4.09	16.70
(204831) Левски	2007	MPC код A79	България	2.789	4.66	16.10
(236785) Хилендарски	2007	Ф. Фратев	България	2.381	3.67	17.20
(343743) Кюркчиева	2008 2011	Spacewatch, Kitt Peak С. Ибрямов	САЩ България	2.693	4.42	16.60
(225232) Кирчева	2009	Ф. Фратев	България	2.564	4.11	17.20
(225238) Христо Ботев	2009	Ф. Фратев	България	2.394	3.70	17.50
(264033) Борис-Михаил	2009	Ф. Фратев	България	2.731	4.51	16.70
(432361) Раковски	2009	Ф. Фратев	България	2.545	4.06	17.80

СПИСЪК НА АСТЕРОИДИ ОТ ЮПИТЕРОВАТА ГРУПА – ТРОЯНЦИ*

Астероиди на изток от Юпитер – L_4			Астероиди на запад от Юпитер – L_5		
Номер и име на астероида	Звездна величина	Голяма полуос на орбитата	Номер и име на астероида	Звездна величина	Голяма полуос на орбитата
	mag	AU		mag	AU
(588) Ахил	8.67	5.179	(617) Патрокъл	8.19	5.233
(624) Хектор	7.49	5.187	(884) Приам	8.81	5.156
(659) Нестор	8.99	5.235	(1172) Еней	8.33	5.170
(911) Агамемнон	7.89	5.219	(1173) Анхиз	8.89	5.329
(1143) Одисей	7.93	5.251	(1208) Троил	8.99	5.212
(1404) Аякс	9.2	5.282	(1867) Деифоб	8.61	5.155
(1437) Диомед	8.3	5.116	(1870) Главк	11.5	5.248
(1583) Антилох	8.6	5.101	(1871) Астианакс	11.0	5.326
(1647) Менелай	10.3	5.243	(1872) Хелен	11.2	5.213
(1749) Телемон	9.2	5.213	(1873) Агенор	10.5	5.261
(1868) Терсит	9.3	5.278	(2207) Антенор	8.89	5.131
(1869) Филоктет	11.0	5.311	(2223) Сарпедон	9.41	5.158
(2146) Стентор	10.2	5.207	(2241) Алкатой	8.64	5.234
(2148) Епей	11.1	5.193	(2357) Ферекул	8.94	5.177
(2260) Неоптолем	9.31	5.188	(2363) Кебрен	9.11	5.133
(2456) Паламед	9.6	5.173	(2594) Акамант	11.5	5.131
(2759) Идомей	9.8	5.156	(2674) Пандар	9.62	5.173
(2797) Тевкър	8.4	5.141	(2893) Пейрос	9.23	5.211
(2920) Автомедонт	8.8	5.158	(2895) Мемнон	9.3	5.213
(3391) Синон	10.3	5.266	(3063) Махаон	8.6	5.159
(3540) Протезилай	9.0	5.256	(3240) Лаокоон	10.1	5.266

* **Троянците** са група астероиди, намиращи се в околностите на точките L_4 и L_5 на Юпитер в орбитален резонанс 1:1. Назовани са на герои от „Илиада“ на Омир. Астероидите от Ахейския лагер (L_4) изпреварват Юпитер по орбитата му с 60° , а тези от Троянския лагер (L_5) изостават от него на 60° . До май 2016 г. в L_4 са открити 4084, а в L_5 – 2201 астероида.

В по-широк смисъл астероидите, намиращи се в точките L_4 и L_5 на орбитата на коя да е планета, могат да се нарекат Лагранжови астероиди.

И други планети от Слънчевата система имат потвърдени троянци – Земята (1), Марс (4), Уран (1) и Нептун (12). Троянецът на нашата планета е астероидът 2010 ТК7. Той се намира в точката L_4 на земната орбита.

ДАННИ ЗА НЯКОИ ИЗВЪНСЛЪНЧЕВИ ПЛАНЕТИ

В таблицата са дадени транзитни екзопланети, подходящи за наблюдение от България с малки телескопи. Към края на 2015 г. от космическата мисия Кеплер са потвърдени като реални транзитни екзопланети 989 обекта и съществува списък с 4178 кандидата за екзопланети. Но преобладаващата част от тези екзопланети са недостъпни за наблюдаване както от любителите астрономи, така и от професионалните астрономи с наземни телескопи. Критерии за селекция на обектите в таблицата са: сравнително ярки звезди със звездна величина $V < 13.0$ mag; екзопланети с голяма дълбочина на транзита $D > 0.01$ mag; екзопланети със сравнително кратка продължителност на транзита $Dur < 240$ минути; видими от България при добри фотометрични условия за цялата продължителност на транзита (височина на звездата над хоризонта $> 30^\circ$); деклинация $\delta > -10^\circ$; честа повтораемост на транзитното явление – орбитален период $P_{orb} < 10$ денонощия.

За така подобрите обекти е възможно да се регистрира транзит дори с телескопи с размер на обектива от порядъка на 20–25 cm. Необходимите задължителни условия са: телескопът да има добро водене; качествена светоприемна апаратура – CCD камера или в краен случай цифров DSLR фотоапарат. За целите за регистрация на транзитно явление не е необходимо телескопът да е снабден с филтри – най-често любителите астрономи работят без филтър или с филтри от типа Clear (C, CR или CV). Ако такъв филтър отсъства от набора филтри на телескопа, то наблюденията могат да се извършват и през филтър L или в краен случай R за системата LRGB, а за системата UBVRI наблюденията могат да се извършват с филтри R или I.

От особена важност е правилният подбор на използваните експозиции. От една страна, експозициите трябва да са с голяма продължителност, за да се регистрира висок сигнал от звездите, но от друга страна, продължителността на експозициите е ограничена от момента на насищане на пикселите на CCD камерата за изследваните обекти. При планиране на наблюдения на транзитни екзопланети е желателно да се избягват обекти, които са прекалено близо до Луната (на разстояние $< 30^\circ$), за да се избегне прекалено високият фон на небето.

Моментът на средата на транзита за дадена екзопланта може предварително да се изчисли по данните от таблицата и ефемеридата: $HJD_{min} = HJD_0 + E \times P_{orb}$, където E е броят на транзитите след нулевия момент HJD_0 .

Най-добре е фотометрирането на обектите да се извършва по метода на диференциалната фотометрия: освен измерване на блясъка на екзопланетата да се извършва и измерване на блясъка на една или повече „стандартни“ звезди от близката околност (звезди с постоянен блясък за времето на наблюдение). Резултатът се представя като разлика на звездната величина на стандартната звезда минус звездната величина на екзопланетата $\Delta m = m_{st} - m_{exo}$.

Резултатите от фотометричните наблюдения на транзитни екзопланети могат да се предоставят за ползване от научната общност на сайта на организацията Exoplanet Transit Database (ETD): <http://var2.astro.cz/ETD/>

ДАННИ ЗА НЯКОИ ИЗВЪНСЛЪНЧЕВИ ПЛАНЕТИ

Име	$\alpha_{2000.0}$	$\delta_{2000.0}$	Период, P_{orb}	Начален момент, HJD_0	Звездна вели- чина, V	Дълбо- чина на транзита, D	Продължи- телност на транзита, ΔT
	h m s	° ' "	d	d	mag	mag	min
WASP-32 b	00 15 50.81	+01 12 02.0	2.72	2455151.05	11.30	0.01	145
WASP-1 b	00 20 40.00	+31 59 24.0	2.52	2454013.31	11.79	0.02	226.4
HAТ-P-19 b	00 38 04.07	+34 42 42.2	4.01	2455091.53	12.90	0.02	170.2
HAТ-P-16 b	00 38 17.59	+42 27 47.2	2.78	2455027.59	10.80	0.01	184
HAТ-P-32 b	02 04 10.24	+46 41 16.8	2.15	2454420.45	11.29	0.02	186.5
HAТ-P-38 b	02 21 31.93	+32 14 47.1	4.64	2455863.12	12.56	0.01	182.5
WASP-33 b	02 26 51.08	+37 33 02.5	1.22	2454163.22	8.30	0.02	163
HAТ-P-10/ WASP-11 b	03 09 28.54	+30 40 26.0	3.72	2454729.91	11.89	0.03	159.0
WASP-35 b	05 04 19.56	-06 13 47.2	3.16	2455531.48	10.95	0.02	184
WASP-12 b	06 30 32.79	+29 40 20.4	1.09	2454508.98	11.69	0.02	180.1
HAТ-P-9 b	07 20 40.45	+37 08 26.4	3.92	2454417.91	12.30	0.01	206
HAТ-P-20 b	07 27 39.89	+24 20 14.7	2.88	2455080.93	11.34	0.02	110.9
XO-5 b	07 46 51.96	+39 05 40.5	4.19	2455511.66	12.13	0.01	193
XO-2 b	07 48 07.00	+50 13 33.0	2.62	2454466.88	11.18	0.01	162
HAТ-P-30/ WASP-51 b	08 15 48.01	+05 50 12.1	2.81	2455456.47	10.42	0.01	127.7
WASP-36 b	08 46 19.30	-08 01 36.7	1.54	2455569.84	12.70	0.02	109
WASP-43 b	10 19 38.01	-09 48 21.9	0.81	2455528.87	12.40	0.03	69.5
HAТ-P-22 b	10 22 43.73	+50 07 41.1	3.21	2454930.22	9.73	0.01	172.2
GJ436 b	11 42 10.01	+26 42 37.0	2.64	2454222.62	10.68	0.01	62
HAТ-P-36 b	12 33 03.96	+44 54 55.3	1.33	2455565.18	12.26	0.02	132.9
HAТ-P-3 b	13 44 23.00	+48 01 43.0	2.90	2454856.70	11.86	0.02	124.5
HAТ-P-12 b	13 57 33.68	+43 29 37.4	3.21	2454419.20	12.80	0.02	140.3
WASP-39 b	14 29 18.43	-03 26 40.2	4.06	2455342.97	12.10	0.02	168.2

ДАННИ ЗА НЯКОИ ИЗВЪНСЛЪНЧЕВИ ПЛАНЕТИ (продължение)

Име	$\alpha_{2000.0}$	$\delta_{2000.0}$	Период, P_{orb}	Начален момент, HJD_0	Звездна вели- чина, V	Дълбо- чина на транзита, D	Продължи- телност на транзита, ΔT
	h m s	° ' "	d	d	mag	mag	min
WASP-14 b	14 33 06.35	+21 53 40.9	2.24	2454463.58	9.75	0.01	167
WASP-37 b	14 47 46.62	+01 03 53.4	3.58	2455338.62	12.70	0.02	188.2
HAT-P-27/ WASP-40 b	14 51 04.26	+05 56 50.8	3.04	2455186.02	12.21	0.01	101.5
WASP-24 b	15 08 51.72	+02 20 36.1	2.34	2455062.65	11.30	0.01	155.5
XO-1 b	16 02 12.00	+28 10 11.0	3.94	2453808.92	11.30	0.02	179.5
HAT-P-18 b	17 05 23.13	+33 00 46.8	5.51	2454715.02	12.76	0.02	162.9
TrES-3 b	17 52 07.00	+37 32 46.0	1.31	2454538.58	12.40	0.03	77.4
TrES-4 b	17 53 13.05	+37 12 42.8	3.55	2454230.91	11.30	0.01	214.2
HAT-P-5 b	18 17 37.30	+36 37 16.6	2.79	2454241.78	12.00	0.01	175
WASP-3 b	18 34 31.67	+35 39 41.9	1.85	2454143.85	10.64	0.01	137
CoRoT-11 b	18 42 44.95	05 56 16.12	2.99	2454597.68	12.94	0.01	150.1
TrES-1 b	19 04 09.84	+36 37 57.5	3.03	2453898.87	11.79	0.02	149.8
TrES-2 b	19 07 14.00	+49 18 59.0	2.47	2453957.64	11.41	0.02	90
WASP-48 b	19 24 38.97	+55 28 23.8	2.14	2455364.55	11.66	0.01	191.1
CoRoT-2 b	19 27 06.52	+01 23 01.7	1.74	2454237.54	12.57	0.03	136.8
HD189733 b	20 00 43.71	+22 42 39.1	2.22	2453988.8	7.67	0.03	109.6
Qatar-1 b	20 13 32.00	+65 09 43.0	1.42	2455518.41	12.84	0.02	96.7
WASP-2 b	20 30 54.00	+06 25 46.0	2.15	2453991.51	11.98	0.02	107.9
HD209458 b	22 03 10.00	+18 53 04.0	3.52	2452826.63	7.65	0.02	184.2
HAT-P-1 b	22 57 47.00	+38 40 30.0	4.47	2453984.4	10.40	0.02	159.8
WASP-21 b	23 09 58.23	+18 23 46.0	4.32	2454743.04	11.60	0.01	201.6
WASP-10 b	23 15 58.23	+31 27 47.1	3.09	2454357.86	12.70	0.04	127.8
WASP-28 b	23 34 27.87	-01 34 48.2	3.41	2455116.56	12.00	0.02	182.5
HAT-P-6 b	23 39 05.85	+42 27 57.5	3.85	2454035.68	10.50	0.01	202.8

КОМЕТИТЕ – КАК ДА ГИ НАБЛЮДАВАМЕ И ФОТОГРАФИРАМЕ

Пенчо Маркишкѹ

Появата на ярка комета в нощното небе е привличало вниманието на хората още в дълбока древност. Те отбелязвали тези явления в летописи, тълкували ги като знамения и са изпитвали различни емоции от вида им, според разбиранията и суеверията тогава. Най-често шествието на ярка комета по небето било свързвано с предстоящи природни бедствия, епидемии, смърт на владетели, бунтове, залез на цели империи и всевъзможни други беди.

В наше време преминаването на ярка комета е също значимо събитие, ангажиращо многочислена армия от астрономи – професионалисти и любители, както и голямо множество от любопитни хора. Пристигайки от тъмните предели на Слънчевата система, тези странни обекти с непредсказуемия си вид придават динамика в иначе спокойната величествена картина на звездното небе. Всяка комета е уникална с някакви свои отличителни белези – с развитието на комата и опашките си, с видимия си небесен път, с яркостта си и пр. Затова проследяваме и фотографираме кометите в продължение на много нощи, черпейки ценни сведения за тях и трупайки лични впечатления, оставащи в спомените ни.

Макар че ежегодно през централните части на Слънчевата система преминават няколко десетки комети, доста рядко са случаите, когато някоя от тях достига изключително висока яркост, развива дълга опашка или казано накратко – придобива атрактивен запомнящ се вид. Едва няколко пъти в продължение на един човешки живот могат да се наблюдават такива космически спектакли, затова ако ви се удаде случай – не пропускайте уникалната възможност да се полюбувате на редкия природен дар и да запазите ярки впечатления от него. Един от начините, по който можете да сторите това е чрез средствата на съвременната фотография. В тази статия ще насочим вниманието ви към някои техники, приложими в етапа на подготовката за фотографски наблюдения, които ще ви помогнат в заснемането на по-впечатляващи кадри.

Избор на наблюдателно място

Преди да пристъпите към наблюдение или фотографиране на дадена комета, трябва да изберете подходящо наблюдателно място. Ако смятате да фотографирате кометата като част от общ утринен или вечерен пейзаж, ще трябва да изберете мястото особено внимателно, като се съобразите с разположението на кометата над хоризонта около планираното време на снимките. Трябва да прецените и разположението на другите обекти, които предвиждате да включите в съдържанието. Добре е ако направите това възможно по-отрано – като отидете на оглед до въпросната местност още през деня. Ще трябва

да изберете такава позиция за статива, от която небето в интересуващата ви посока (на съответния азимут и височина) да не бъде закрито от дървета, планински възвишения, сгради и други високи предмети. Ще бъдете по-уверен, ако използвате компас с ъгломер, чрез който можете да измервате азимут и височина. Така по-точно ще прецените профила на хоризонта в интересуващата ви посока. Необходимо е да се съобразите също с твърдостта и с наклона на терена, върху който смятате да разположите техниката си. Преценете дали избраната местност няма да се окаже сред смущаващи ярки светлини нощем и дали силни пориви на вятъра няма да попречат на вашата работа, особено ако сте високо в планината. След като веднъж уточните позицията си, когато настъпи часът на наблюдението, няма да губите ценно време в подготовка и ще бъдете много по-спокойни по време на снимките.

Фотографиране

На пръв поглед фотографирането на комети като че ли не е проблем. Когато са слаби – около 8 mag (видима звездна величина), далеч преди перихелия си или доста след него, обикновено кометите са достатъчно високо над хоризонта до няколко часа след залез слънце или също толкова време преди изгрева. Тогава лесно можем да ги снимаме с фотографски телеобектив, прикачен паралелно към екваториално монтиран телескоп. Както при снимането на звездни купове и мъглявини, гидирането се извършва чрез втора CCD-камера, която при нужда коригира движението на телескопа синхронно с видимото въртене на небесната сфера, но при фотографиране на комети е за предпочитане телескопът да бъде воден по самата комета, ако нейният вид и яркост позволяват това. Причината е, че кометите имат сравнително бързо собствено движение на фона на звездите и понякога дори в рамките на експозиция с продължителност няколко минути, образът на кометата може да се влоши, ако фотографът води телескопа не по самата нея, а по видимо близка звезда. Процедурата по заснемането на пръв поглед като че ли не изисква сериозна подготовка, но при липса на такава, в последният момент можем да бъдем изправени пред неочаквани трудности.

Кометите са най-ярки около момента, в който преминават най-близо до Земята или около датата на своя перихелий – когато са най-близо до Слънцето. Затова много често когато една комета стане ярка, тя е видима за кратко и ниско над хоризонта – или във вечерното сияние, когато кометата залязва скоро след Слънцето, или при зазоряване сутрин, когато тя изгрява немного преди настъпването на деня. Тогава можете да опитате да намалите ефекта от светенето на небето, като поставите пред фотообектива син светофилтър. Така ще погасите по-успешно червената светлина от зората. Разбира се, това ще тонира снимката ви в синьо, но ще се открият повече детайли от кометната опашка.

Ниското разположение на ярките комети над хоризонта създава и други неудобства. Невинаги в населените райони видимостта до самия хоризонт е

добра. Може да се окаже, че трябва да потърсите подходящо място далеч извън града – където въздухът е по-прозрачен, липсват ярки нощни светлини и където хоризонта не е закрит от сгради. Може да предпочетете високопланинска местност, до която се пътува дълго и където ще бъдете лишени от някои удобства – например от мрежово електрическо захранване за електрониката и двигателите на телескопа. Тогава е нужно да носите със себе си алтернативни източници на електрическа енергия.

Обикновено ярките комети лесно се фотографират с по-кратки експозиции – от няколко секунди до няколко десетки секунди. Такива експозиции не изискват дълго водене на фотоапарата. Ако работите със широкоъгълен фотообектив, можете да снимате с такива експозиции дори с неподвижно закрепен фотоапарат. В стремежа си да регистрирате повече детайли обаче, вероятно ще предпочетете телеобектив, но вече станалата по-дълга кометна опашка може да не се побере в кадъра, ако работите с много дългофокусна оптика. Тогава са за предпочитане по-късофокусните светлосилни телеобективи – с фокусни разстояния 150, 135 или дори само 80 mm. Добре е при кадрирането да оставите главата на кометата в единия край на кадъра, така че опашката да пресича полето на обектива по дължина или по диагонал. Бъдете сигурни, че върху снимката ще се регистрират по-слаби, невидими при визуални наблюдения части от кометната опашка, затова предвидете повече място за нея.

Ако пред вас се разкрива красива нощна панорама с далечни градски светлини, с планински върхове, силуети на близки дървета и пр., можете да включите кометата в красив нощен пейзаж, като се върнете към идеята да снимате с неподвижен фотоапарат, с нормален или дори със широкоъгълен светлосилен фотообектив. Тъкмо тези ваши снимки вероятно ще са най-впечатляващи.

Продължителността на експозицията в такива случаи трябва да бъде съобразена с фокусното разстояние на фотообектива и с деклинацията на кометата – нейното ъглово отстояние от небесния екватор. Поради земното въртене, след дълга експозиция с неподвижен фотоапарат, звездите ще се изобразят в кадъра като дъгички – т.нар. звездни трекове. Затова при снимане на нощни пейзажи със звездно небе, някои фотографии използват т. нар. правило на числото 500. Според него, ако разделим числото 500 на фокусното разстояние на обектива в mm, ще получим максимално допустимото експозиционно време в секунди, което можем да използваме при работа с неподвижен фотоапарат, без при това да получим забележими звездни трекове. Например според това правило, ако използваме широкоъгълен фотообектив с фокусно разстояние 16 mm, то максималното експозиционно време, което можем да си позволим е около 30 s, тъй като $500/16 = 31.25$. По-опитните фотографии обаче знаят, че ако снимат звездното небе с фотообектив с фокусно разстояние 16 mm и ако в полето попада небесния екватор, след експозиция 30 s върху сензор с размери например 22.2×14.8 mm (матрица APS-C Canon) ще се получат неголеми, но вече забележими звездни трекове. За да избегне този проблем, при изчислението фотографът трябва да има предвид не реалното фокусно разстояние на

обектива, а неговото приведено фокусно разстояние към размерите на стандартен пълноформатен кадър (те са $36 \times 24 \text{ mm}$ – т. нар. „full frame“ или така нареченият преди време – „лайка формат“). Това привеждане в случая става като реалното фокусно разстояние на фотообектива се умножи по 1.62. Имаме $16 \text{ mm} \times 1.62 = 25.92 \sim 26 \text{ mm}$ или с други думи, фокусното разстояние от 16 mm се отнася спрямо размерите на APS-C матрица така, както би се отнасяло фокусно разстояние от 26 mm спрямо размерите на пълноформатен сензор $36 \times 4 \text{ mm}$. Разговорно фотографите наричат числото 1.62 „кроп-фактор 1.6“, защото размерите на APS-C матрицата са точно 1.62 пъти по-малки от тези на стандартен „full-frame“ сензор.

Сега можем да проверим дали правилото с числото 500 ще даде по-реалистично експозиционно време. Ако в него използваме приведеното фокусно разстояние, имаме $500/26 \text{ mm} = 19.2 \text{ s}$, което съвсем добре се покрива с установеното от практиката максимално допустимо експозиционно време с този обектив. Ако със същия широкоъгълен обектив ще фотографираме околополярната област на небето, можем смело да завишим експозиционното време поне 2 пъти.

Следващата важна задача е да определим отвора на диафрагмата като знаем, че ако я отворим максимално, рискуваме да получим звездни изображения с кома в краищата на кадъра. Винаги е добре диафрагмата да се притвори леко – например, ако максималният възможен относителен отвор на обектива е 1:2 (f/2), добре е да намалим отвора с един стоп нагоре – до 1:2.8 (f/2.8).

Съществува възможност да увеличите неколкостранно продължителността на експозицията, ако прикачите фотоапарата паралелно към екваториално монтиран телескоп, за да водите удобно. Не забравяйте обаче, че при воденето ще се размият изображенията на неподвижните обекти от близкия план (дървета, планински върхове или др.). В такива случаи след като заснемете кадрите на небето с водене, после с неподвижен фотоапарат можете да направите една или няколко по-кратки експозиции само за обектите от близкия план. Остава след това да комбинирате двете изображения в PhotoShop.

При работа с много късофокусни обективи – с фокусни разстояния около или под 10 mm , след водене около минута – две, неподвижните обекти под хоризонта няма да се окажат с много влошен контраст, особено ако в близкия план отсъстват ярки светлини. Впрочем, с такъв обектив можете да експонирате около една минута целия изглед (и небето, и хоризонта) с неподвижен фотоапарат, без да получите забележими звездни трекове.

Другата алетрнатива – зарисовките

В ерата на модерната фотография идеята да се правят зарисовки на астрономически обекти изглежда странна, но тя си има някои предимства, доказали се във времето. В древността свидетелите на ярки комети неведнъж

са прибегвали до този способ – в желанието си да предадат информация към идните поколения за тези мистериозни небесни обекти те са пресъздавали образите им в картини, достигнали до нас. Рисуването дава добри възможности за отразяване на редица особености, някои от които трудно биха се проявили върху снимки. Динамичното зрение на човека и способността му да интерпретира видяното могат да се окажат по-стойностни от една фотография. Използвайки тези качества, астролобителят може да пресъздаде в рисунките си детайли, които преди това внимателно е обследвал със своя телескоп при различни увеличения и през различни светофилтри. После той може да включи обекти от близкия план, с което да придаде по-голяма художествена стойност на рисунката си.

Орбиталните елементи и ефемеридите на кометите – как да ги тълкуваме

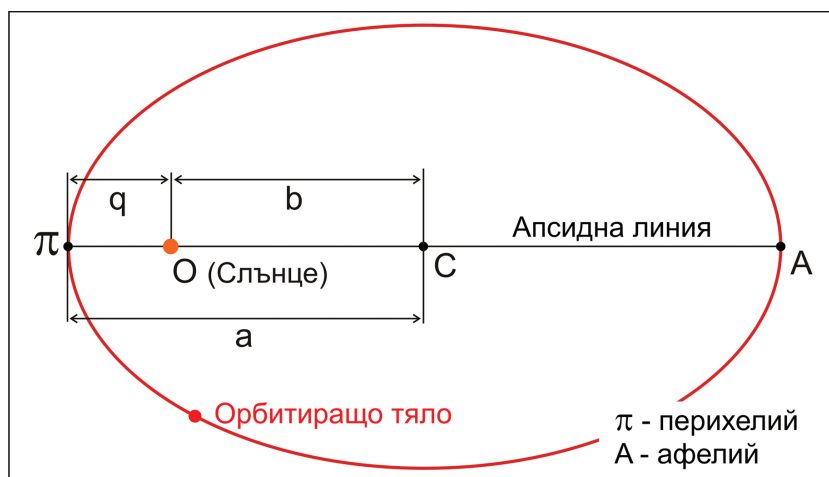
Един астроном-любител може дълго време да наблюдава и да фотографира интересни комети, без да се запита, какъв е реалният вид и ориентация на техните орбити в пространството. За обикновено наблюдение е достатъчно да вземем актуалните координати на някоя по-ярка комета и да направим справка със звездната карта – в коя част на небето се намира тя. След това можем да насочим телескоп към нея, като зададем в системата му за управление вече известните ни координати или можем да открием кометата с бинокъл, като внимателно претърсим съответната област от небето, ориентирайки се по звездите. След време обаче се забелязват някои особености в поведението на кометите – те често сменят посоките на видимите си движения, променят и скоростта си на фона на звездите. Редуват се периоди, през които една и съща комета се наблюдава по различен начин – например отначало вечер, след което няколко поредни дни е недостъпна в сиянието около Слънцето, а после се появява сутрин. Така рано или късно се достига до въпроса, на какво се дължи всичко това? Ако астролобителят вече си е задал този въпрос, значи е време да се откъсне за малко от суетните си занимания с техниката и да надзърне в една интересна област от астрономията – небесната механика. В процеса на търсене на различни отговори, той ще се запознае със законите, управляващи движението на небесните тела и с начините, по които можем да опишем техните орбити. Така астролобителят ще се научи да възприема Слънчевата система като работещ механизъм и с малко въображение ще може сам да прогнозира условията, при които ще извършва бъдещите си наблюдения.

Затова нека хвърлим повече светлина върху елементите на кометните орбити, въз основа на които се изчисляват т. нар. ефемериди – таблични данни, описващи видимите положения на дадено небесно тяло през определен интервал от време. В таблиците с ефемеридите се описват още някои параметри, пряко касаещи възможностите за наблюдение на обекта. Орбиталните елементи са както следва:

1. Дължина на голямата полуос на орбитата – a (Semi-major axis). Упоменава се за периодичните комети и се дава в астрономически единици AU ($1 \text{ AU} = 149\,597\,871 \text{ km}$). Периодичните комети имат затворени орбити (подробности по-долу) и в означенията им фигурира буквата **P**, например **1P/Halley**, **73P/Schwassmann-Wachmann** и пр. За разлика от тях, означенията на неперидичните комети започват с буквата **C** – например **C/1995 O1 (Hale-Bopp)**.

2. Перихелийно разстояние – q (Perihelion distance). Това е разстоянието от Слънцето S до най-близката до него точка π от орбитата на небесното тяло, наречена перихелий (фиг. 1 и фиг. 2). Перихелийното разстояние q се дава също в астрономически единици.

3. Ексцентрицитет на орбитата – e (Eccentricity of orbit). Това е параметър, описващ вида на орбитата. Ако тя е затворена – кръгова или елиптична, ексцентрицитетът е равен на разстоянието CO разделено на голямата полуос a на елипсата (фиг. 1). Ако $e = 0$, орбитата е окръжност. Ако e има стойност между 0 и 1, орбитата е елиптична. При $e = 1$ имаме параболична орбита, а



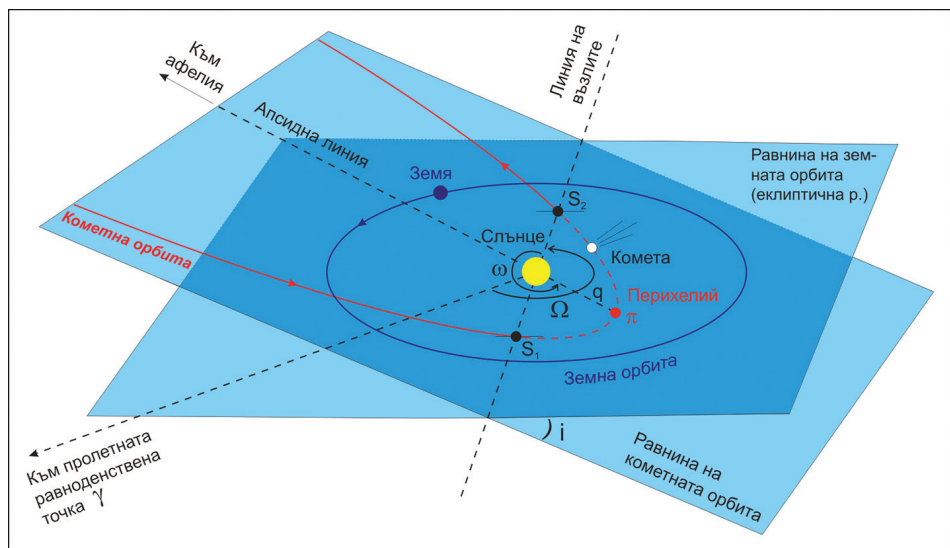
Фиг. 1. Елементи на затворена орбита:

a – голяма полуос на орбитата; q – перихелийно разстояние;

b/a – ексцентрицитет (e).

при $e > 1$ – хиперболична. При последните два типа небесното тяло преминава еднократно покрай Слънцето и продължава към безкрайност, т.е. тези орбити са отворени.

4. Наклон на орбитата – i (Inclination of orbit). Това е наклонът на равнината на кометната орбита спрямо равнината на земната орбита, т.е. спрямо елиптичната равнина. Дава се в градуси. Ако кометата обикаля около Слънцето в посока, в каквата и Земята обикаля около него, наклонът $i < 90^\circ$. Ако обаче посоките са противоположни, $i > 90^\circ$. Гледано откъм север, Земята и останалите планети обикалят около Слънцето в посока обратна на движението на часовниковите стрелки.



Фиг. 2. Елементи на орбитата, описващи нейната ориентация в пространството:

i – наклон на орбитата спрямо еклиптичната равнина; S_1 и S_2 – низходящ и възходящ възел; Ω – дължина на възходящия възел, в случая $\Omega > 180^\circ$; ω – аргумент на перихелия, в случая $\omega > 180^\circ$.

В случая кометата първо преминава през низходящия възел S_1 на орбитата си, достига перихелия π , намиращ се южно от еклиптичната равнина, след което преминава през възходящия възел S_2 на орбитата си и се издига северно от еклиптичната равнина. Наклонът на кометната орбита $i < 90^\circ$, т. к. посоката на движение на кометата съвпада с посоката на обикаляне на Земята около Слънцето.

5. Дължина на възходящия възел (Longitude of the ascending node). Равнините на земната и на кометната орбита се пресичат в линията на възлите S_1S_2 . Възлите са два – това са точките, в които орбитата на небесното тяло пробоща еклиптичната равнина, например слизайки под нея (южно) – през низходящия възел S_1 (фиг. 2) и издигайки се над нея (северно) – през възходящия възел S_2 . В по-старата литература тези възли са означавани с два специфични символа $\cap$ и $\cup$, напомнящи змии или дракони, чиито глави са обърнати съответно надолу и нагоре. Тези символи имат връзка с древно поверие, според което слънчевите затъмнения, които се случват когато Луната е близо до възлите на своята орбита, са били причинявани от огромен дракон, който поглъщал и след това изплювал горещото Слънце.

Дължината на възходящия възел се бележи с Ω . Това е ъгълът (в градуси) между линията, съединяваща Слънцето с пролетната равноденствена точка γ в съзвездието Риби и линията, съединяваща Слънцето с възходящия възел S_2 на кометната орбита (фиг. 2). Този ъгъл лежи в еклиптичната равнина.

6. Параметър на перихелия – ω или w (Argument of perihelion) е ъгълът между линията, съединяваща Слънцето с възходящия възел S_2 на кометната орбита и линията, съединяваща Слънцето с перихелийната ѝ точка π (фиг. 2). С други думи, това е ъгълът между линията на възлите S_1S_2 и апсидната линия на кометната орбита. Този ъгъл се отчита от възходящия възел, по посока на обикалянето на небесното тяло. Аргументът на перихелия описва ориентацията на орбитата на небесното тяло в собствената ѝ равнина, като ъгълът ω лежи в равнината на орбитата на небесното тяло, а не в еклиптичната равнина.

7. Период на обикаляне на тялото около Слънцето – P , в години. Според третия закон на Кеплер, отношението между третата степен на голямата полуос a и квадрата на периода P е константа, т.е. $a^3/P^2 = const$. Ако изразим голямата полуос в астрономически единици (AU), а периодът – в години, ще имаме $a^3 = P^2$ или $P = \sqrt{a^3}$.

8. Точният момент, в който небесното тяло преминава през перихелия си T (Date and time of perihelion). Дава се в универсално време UT.

Стойностите на тези орбитални елементи можем да въведем в някой от вече многото програмни пакети – виртуални планетариуми, които въз основа на тях ще изчислят и ще ни покажат видимия път на кометата сред звездите или нейното положение на небето в избран от нас момент. По-добрите от тези програми имат възможност по желание на потребителя или автоматично да актуализират информацията за известните към момента малки тела в Слънчевата система, като за целта изтеглят по интернет бази данни с орбиталните елементи на стотици комети и на хиляди астероиди. В web-сайта на Minor Planet Center (MPC) на адрес:

<http://www.minorplanetcenter.net/iau/Ephemerides/SoftwareEls.html>

могат да се намерят бази данни предназначени за различни софтуерни пакети.

Някои астрономи любители предпочитат да използват таблиците с готово изчислени ефемериди, например като тези на адрес:

<http://www.minorplanetcenter.net/iau/Ephemerides/Comets/index.html>

в сайта на MPC. В тях на практика са описани условията, при които дадена комета ще може да се наблюдава, като данните са изчислени през интервал от едно денонощие и са валидни за 00^h UT на всяка дата. Ето значението на колоните, които най-често фигурират в тези таблици:

Обикновено първите три колони са датата $Date$ TT , ректасцензията α и деклинацията δ на кометата за съответните дати в 00^h UT. В следващите колони са дадени разстоянията от кометата до Земята Δ и до Слънцето r в астрономически единици, ъгловото отстояние (елонгацията) на кометата от Слънцето в градуси и фазовият ъгъл ϕ .

Download this ephemeris as a [KML file](#).

Date	TT	R. A. (2000)	Decl.	Delta	r	Elong.	Phase	m1	m2
2015 05 28		02 58 51.6	+12 54 54	4.0739	3.1448	20.5	6.5	25.5	25.5
2015 05 29		03 00 11.5	+12 59 28	4.0625	3.1384	21.1	6.7	25.5	25.5
2015 05 30		03 01 31.6	+13 04 00	4.0510	3.1319	21.7	6.9	25.5	25.5
2015 05 31		03 02 51.9	+13 08 29	4.0393	3.1255	22.3	7.1	25.5	25.5
2015 06 01		03 04 12.4	+13 12 56	4.0274	3.1190	23.0	7.3	25.5	25.5
2015 06 02		03 05 33.0	+13 17 21	4.0154	3.1125	23.6	7.5	25.4	25.5
2015 06 03		03 06 53.9	+13 21 43	4.0032	3.1060	24.2	7.7	25.4	25.5

Фиг. 3. Таблицата с ефемериди на кометата **252P/Linear** (MPC)

В последните колони са прогнозните звездни величини – общата на кометата m_1 и само на нейната глава m_2 . Възможно е да бъдат дадени още денонощният паралакс P (в дъгови секунди), позиционният ъгъл $P.A.$ на посоката на видимото движение на кометата (в градуси), ъгловата скорост на това движение (Sky Motion в "/min) и някои други данни.

След като установите, чрез ефемеридите, положението на кометата, необходимо е да уточните и момента от денонощието, който е най-удобен за извършване на наблюдението. За тази цел са подходящи въртящите се звездни карти или по-добре – предпочитаната от вас програма виртуален планетариум.

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КООРДИНАТИТЕ НА СЛЪНЧЕВИТЕ ПЕТНА И ПРЕСМЯТАНЕ НА ЧИСЛОТО НА ВОЛФ

Момчил Дечев и Костагинка Колева

В наши дни Слънцето е обект на задълбочено изучаване по много различни и технически усъвършенствани начини – CCD изображения, спектроскопия, чрез космически апарати, радионаблюдения и др.

Някой би си задал въпроса – имат ли място чисто визуалните наблюдения на Слънцето? Отговорът на този въпрос е положителен. Да, те са необходими и незаменими в някои аспекти. Причините за това са няколко:

1) Визуалните телескопични наблюдения съществуват от епохата на Галилей или повече от 400 години, докато модерните методи и начини за наблюдение са само на няколко десетилетия. Визуалните наблюдения са отправната точка, която свързва съвременните наблюдения с тези от далечното минало, давайки ни възможност да получим дълги редове от данни.

2) Простотата на визуалните наблюдения е ключово предимство, което няма да се промени и в бъдеще. Те имат ниска цена (многократно по-ниска от наблюденията с космическите обсерватории) и могат да бъдат извършвани

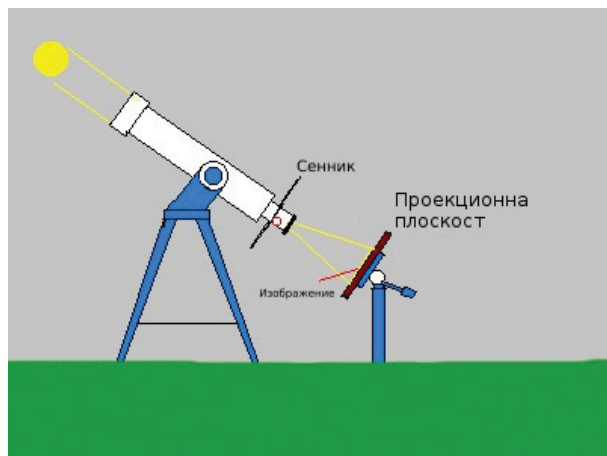
от множество наблюдатели със скромна апаратура. Това позволява да не се получава прекъсване в наблюдателните редове поради политически или финансови причини.

3) Наличието на много наблюдатели позволява да се получи добро валидиране и калибриране между много обсерватории, като по този начин се избягват случайни грешки при единични наблюдения.

4) Наблюденията не изискват никаква особена подготовка и сложни умения и са добро упражнение за създаване и развиване на наблюдателни навици в ученици и студенти, стимулирайки интереса им към астрономията и науката.

Наблюдателна установка

За наблюдението на слънчевите петна и определянето на техните координати е необходим малък телескоп или бинокъл. Необходима е и проекционна плоскост, на която да се проектира изображението на слънчевия диск (фиг. 1).



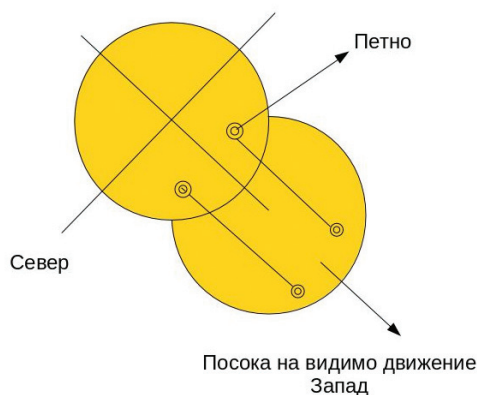
ВНИМАНИЕ!

Никога не гледайте през телескопа към Слънцето. Това може да доведе до сериозни увреждания на зрението.

Фиг. 1. Наблюдателна установка

Определяне на координати на петната

На проекционната плоскост залепете лист хартия с предварително начертан кръг с нанесен център и диаметър, равен на диаметъра на фокусираното изображение на Слънцето. Очертайте бързо позицията на всяко петно, докато изображението на Слънцето и очертания кръг съвпадат (фиг. 2). Използвайте по-забележимите петна да определите посоката на видимо движение на Слънцето (фиг. 2). Прекарайте линия през центъра на очертания кръг, така че да е успоредна на посоката на видимото движение на Слънцето. Тази линия определя посоката изток-запад. Прекарайте линия през центъра, която да е перпендикулярна на линията изток-запад. Тя съответно ще определя посоката север-юг. Това ще са координатните линии, спрямо които ще се мери позицията на слънчевите петна (фиг. 2).



Фиг. 2. Движения на проекцията

на Слънцето за даденото време на наблюдение. Тези данни могат да бъдат намерени в настоящия календар в секцията „Допълнителни данни за Слънцето“.

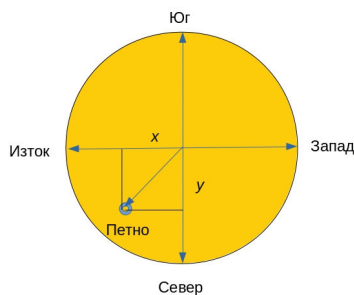
Ако измерените видими координати на петното са x и y (центърът на диска има координати $(0,0)$ и x е положително на изток, а y е положително на север), то определяме следните стойности:

$$\rho = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\rho = \frac{D}{d} \sin^{-1}(2\rho_1/D) - \rho_1$$

$$p_0 = \tan^{-1}(x/y),$$

където D е видимият диаметър на Слънцето за дадената дата, а d е диаметърът на проекцията на диска на Слънцето. Хелиографската ширина B и дължина L на петното тогава се пресмятат като:



Фиг. 3. Видими координати на петното

$$B = \sin^{-1}(\sin(B_0)\cos(\rho)) + \cos(B_0)\sin(\rho)\cos(P-p_0)$$

$$L = \sin^{-1} \frac{\sin(\rho)\sin(P-p_0)}{\cos(B)} + L_0$$

Примерно: за 1 януари 1999 г. в 11^h 10^m имаме $B_0 = -3.0^\circ$, $L_0 = 139.5^\circ$, $P = +2.1^\circ$, $D = 32 \text{ min } 35 \text{ sec}$ и нека измерените стойности на x и y са $x = -27 \text{ mm}$, $y = -22 \text{ mm}$ на 150 mm слънчев диск, то тогава $B = -20.6^\circ$, $L = 161.3^\circ$.

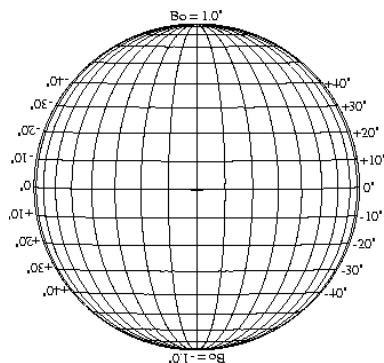
В Интернет могат да бъдат намерени множество програми, които да изчисляват горните стойности по зададени x и y , и време, и място на наблюдението.

Примерно:

<http://www.petermeadows.com/html/software.html>

Съществува и графичен начин за определяне на координатите на слънчевите петна чрез т. нар. Стонихърст дискове (Stonyhurs disks). Това са дискове с размер, равен на размера на проекцията на слънчевия диск за дадено B_0 и нанесена върху тях координатна система в B и L (Фиг. 4). По тях директно се определят координатите на слънчевите петна. На адрес:

<http://www.petermeadows.com/html/stonyhurst.html>



Фиг. 4. Стонихърст диск

могат да се намерят такива дискове за различни диаметри на проектирания слънчев диск.

Число на Волф

В средата на XIX век швейцарският астроном Рудолф Волф (Тази година чества 200 години от рождението му) въвежда метод за оценка на слънчевата активност, основаващ се на изменението на броя видими по повърхността слънчеви петна. Въведеният от него индекс се нарича число на Волф (също много широко известен като Международен брой слънчеви петна). Слънчевата активност може да бъде характеризирана също и чрез сумарната площ на петната, потока радиоизлъчване в сантиметровия диапазон на вълните и др. Макар, че методът предложен от Волф е качествен, той се използва много успешно за оценка на слънчевата активност през последните 400 години след първите телескопични наблюдения на Галилей.

Броят на петната върху диска се пресмята по формулата:

$$R = k (10G + S),$$

където R е числото на Волф (или Цюрихски брой слънчеви петна); G е броят на групите петна (множителят 10 е избран отчасти произволно), а S е общият брой на петната върху диска. При отчитането на общия брой на петната, трябва да се има предвид, че като такива се броят както петната в групите, така и индивидуалните пори и ядра. Например, ако в дадено петно се различават две сенки – тогава имаме 2 ядра. k е статистически коефициент за корекция, прилаган от международен център¹, който координира и анализира наблюденията. При неговото определяне се вземат предвид атмосферните условия и типа на използваната при наблюденията техника. Обикновено е по-малък от 1. При изчисляване на R може да използвате $k = 1$. Най-малкото число на Волф е 0 (върху слънчевата повърхност не се наблюдават никакви петна или пори). Ако върху диска се наблюдава една група, съдържаща единствено петно, то тогава

¹<http://sidc.oma.be/index.php3>

$R = 11$ ($G = 1, S = 1$). Фиг. 5 е пример за изчисляване на R .

Определянето на броя на групите слънчеви петна, необходимо за изчисляване на числото на Волф, се базира на т. нар. цюрихска класификация.

Петната обикновено се появяват на групи. В идеалния случай една група се състои от две основни петна с противоположна магнитна полярност и множество малки петна или пори между тях.

Според Цюрихската класификация, представена на Фиг. 4, добре развито петно преминава през следните етапи: А, В, С, D, Е, F, H, J. Обикновено тип F е рядко срещан. Най-често еволюцията на петната преминава от Е до G. Много групи достигат до тип D и голяма част от тях завършват живота си като групи от типовете А, В и С. Времето им на живот може да бъде от няколко часа (за единична пора) до няколко месеца (за добре развита група).

Някои трудности биха могли да възникнат при разграничаването между два напълно различни типа групи, например тип С и H, но това не се отразява върху изчисляването на числото на Волф. Типът на групата може да се определи точно, като се проследи нейната еволюция.

Понякога различията между отделните групи могат да бъдат определени единствено чрез определяне на размерите на самата група. В такива случаи препоръчваме да се използват шаблони (с нанесени позиции на слънчевите меридиани и паралели).

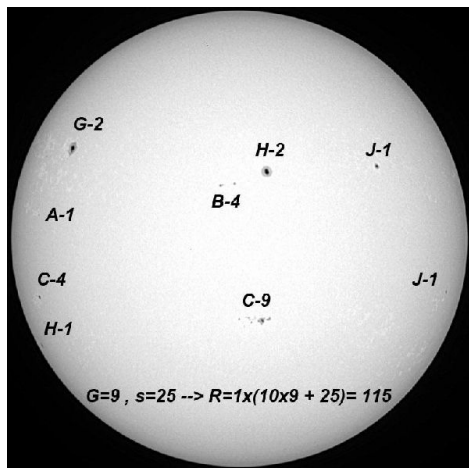
Друга трудност може да произтича от определянето на принадлежността на петната към една или друга група. За да се реши този проблем е нужно да се знаят магнитните полярности на петната, но наблюдателния опит ще ви помогне да се справите с този проблем.

Ползвана литература:

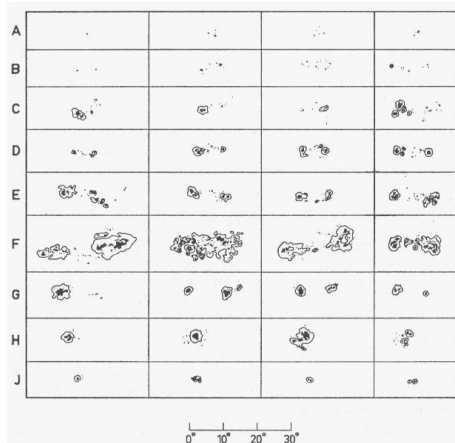
<https://www.wikipedia.org/>

<http://sidc.oma.be/>

<http://www.petermeadows.com>



Фиг. 5. Изчисляване на числото на Волф за изображение на слънчевата фотосфера, получено на обсерваторията Teide (Тенерифе).



Фиг. 6. Цюрихска класификация на групите слънчеви петна

СПИСЪК НА СЪЗВЕЗДИЯТА

№	Латинско наименование и приетото му съкращение	Родителен падеж	Българско наименование	Брой на звездите, по-ярки от 6.0 mag
1	Andromeda (And)	Andromedae	Андромеда	100
2	Antlia (Ant)	Antliae	Помпа	20
3	Apus (Aps)	Apodis	Райска птица	20
4	Aquarius (Aqr)	Aquarii	Водолей	90
5	Aquila (Aql)	Aquilae	Орел	70
6	Ara (Ara)	Arae	Жертвеник	30
7	Aries (Ari)	Arietis	Овен	50
8	Auriga (Aur)	Aurigae	Колар	90
9	Bootes (Boo)	Bootis	Воловар	90
10	Caelum (Cae)	Caeli	Длето	10
11	Camelopardalis (Cam)	Camelopardalis	Жираф	50
12	Cancer (Cnc)	Cancri	Рак	60
13	Canes Venatici (CVn)	Canum Venaticorum	Ловджийски кучета	30
14	Canis Major (CMa)	Canis Majoris	Голямо куче	80
15	Canis Minor (CMi)	Canis Minoris	Малко куче	20
16	Capricornus (Cap)	Capricorni	Козирог	50
17	Carina (Car)	Carinae	Кил	110
18	Cassiopeia (Cas)	Cassiopeiae	Касиопея	90
19	Centaurus (Cen)	Centauri	Центавър	150
20	Cepheus (Cep)	Cephei	Цефей	60
21	Cetus (Cet)	Ceti	Кит	100
22	Chamaeleon (Cha)	Chamaeleontis	Хамелеон	20
23	Circinus (Cir)	Circini	Пергел	20
24	Columba (Col)	Columbae	Гълъб	40
25	Coma Berenices (Com)	Comae Berenices	Косите на Вероника	50
26	Corona Australis (CrA)	Coronae Australis	Южна корона	25
27	Corona Borealis (CrB)	Coronae Borealis	Северна корона	20
28	Corvus (Crv)	Corvi	Гарван	15
29	Crater (Crt)	Crateris	Чаша	20
30	Crux (Cru)	Crucis	Южен кръст	30
31	Cygnus (Cyg)	Cygni	Лебед	150
32	Delphinus (Del)	Delphini	Делфин	30
33	Dorado (Dor)	Doradus	Златна риба	20
34	Draco (Dra)	Draconis	Дракон	80
35	Equuleus (Equ)	Equulei	Жребче	10
36	Eridanus (Eri)	Eridani	Еридан	100
37	Fornax (For)	Fornacis	Пещ	35
38	Gemini (Gem)	Geminorum	Близнаци	70
39	Grus (Gru)	Gruis	Жерав	30
40	Hercules (Her)	Herculis	Херкулес	140
41	Horologium (Hor)	Horologii	Часовник	20
42	Hydra (Hya)	Hydrae	Хидра	130
43	Hydrus (Hyi)	Hydri	Водна змия	20
44	Indus (Ind)	Indi	Индианец	20

СПИСЪК НА СЪЗВЕЗДИЯТА (продължение)

№	Латинско наименование и приетото му съкращение	Родителен падеж	Българско наименование	Брой на звездите, по-ярки от 6.0 mag
45	Lacerta (Lac)	Lacertae	Гущер	35
46	Leo (Leo)	Leonis	Лъв	70
47	Leo Minor (LMi)	Leonis Minoris	Малък лъв	20
48	Lepus (Lep)	Leporis	Заек	40
49	Libra (Lib)	Librae	Везни	50
50	Lupus (Lup)	Lupi	Вълк	70
51	Lynx (Lyn)	Lyncis	Рис	60
52	Lyra (Lyr)	Lyrae	Лира	45
53	Mensa (Men)	Mensae	Маса	15
54	Microscopium (Mic)	Microscopii	Микроскоп	20
55	Monoceros (Mon)	Monocerotis	Еднорог	85
56	Musca (Mus)	Muscae	Муха	30
57	Norma (Nor)	Normae	Ъгломер	20
58	Octans (Oct)	Octantis	Октант	35
59	Ophiuchus (Oph)	Ophiuchi	Змиеносец	100
60	Orion (Ori)	Orionis	Орион	120
61	Pavo (Pav)	Pavonis	Паун	45
62	Pegasus (Peg)	Pegasi	Пегас	100
63	Perseus (Per)	Persei	Персей	90
64	Phoenix (Phe)	Phoenicis	Феникс	40
65	Pictor (Pic)	Pictoris	Живописец	30
66	Pisces (Psc)	Piscium	Риби	75
67	Piscis Austrinus (PsA)	Piscis Austrini	Южна риба	25
68	Puppis (Pup)	Puppis	Кърма	140
69	Pyxis (Pyx)	Pyxidis	Компас	25
70	Reticulum (Ret)	Reticuli	Мрежичка	15
71	Sagitta (Sge)	Sagittae	Стрела	20
72	Sagittarius (Sgr)	Sagittarii	Стрелец	115
73	Scorpius (Sco)	Scorpii	Скорпион	100
74	Sculptor (Scl)	Sculptoris	Скулптор	30
75	Scutum (Sct)	Scuti	Щит	20
76	Serpens (Ser)	Serpentis	Змия	60
77	Sextans (Sex)	Sextantis	Секстант	25
78	Taurus (Tau)	Tauri	Бик	125
79	Telescopium (Tel)	Telescopii	Телескоп	30
80	Triangulum (Tri)	Trianguli	Триъгълник	15
81	Triangulum Australe (TrA)	Trianguli Australis	Южен триъгълник	20
82	Tucana (Tuc)	Tucanae	Тукан	25
83	Ursa Major (UMa)	Ursae Majoris	Голяма мечка	125
84	Ursa Minor (UMi)	Ursae Minoris	Малка мечка	20
85	Vela (Vel)	Velorum	Корабни платна	110
86	Virgo (Vir)	Virginis	Дева	95
87	Volans (Vol)	Volantis	Летяща риба	20
88	Vulpecula (Vul)	Vulpeculae	Лисиче	45

ЯРКИ ЗВЕЗДИ ($m_V < 3 \text{ mag}$, $\delta > -20^\circ$, J2000.0)

№	Озна- чение	Име	Звездна величина	Спектрален клас	Ректасцензия	Деклинация
			mag		h m s	° ' "
1	α And	Алферац	2.06	A0p	00 08 23	29 05 26
2	β Cas	Каф	2.25–2.31	F2 IV	00 09 11	59 08 59
3	γ Peg	Алгениб	2.78–2.89	B2 IV	00 13 14	15 11 01
4	α Cas	Шедар	2.20–2.27	K0 II-III	00 40 30	56 32 14
5	β Cet	Денеб Кайтос	2.04	K0 III	00 43 35	–17 59 12
6	γ Cas	Цих	1.6–3.0	B0 IVe	00 56 43	60 43 00
7	β And	Мирах	2.06	M0 III	01 09 44	35 37 14
8	δ Cas	Рухбах	2.68–2.76	A5 V	01 25 49	60 14 07
9	β Ari	Шератан	2.64	A5 V	01 54 38	20 48 29
10	γ And	Аламак	2.18	K3 Iib	02 03 54	42 19 47
11	α Ari	Хамал	2.00	K2 III	02 07 10	23 27 45
12	β Tri	–	3.00	A5 III	02 09 33	34 59 14
13	α Cet	Мира	2.0–10.1	Md	02 19 21	–02 58 39
14	α Cet	Менкар	2.45–2.54	M2 III	03 02 17	04 05 23
15	γ Per	–	2.93	G8 III	03 04 48	53 30 23
16	β Per	Алгол	2.12–3.39	B8 V	03 08 10	40 57 20
17	α Per	Мирфак	1.80	F5 Iab	03 24 19	49 51 40
18	η Tau	Алциона	2.87	B7 III	03 47 29	24 06 18
19	ζ Per	Атик	2.85	B1 Ib	03 54 08	31 53 01
20	ϵ Per	–	2.89	B0.5 V	03 57 51	40 00 37
21	γ Eri	Заурак	2.88–2.96	M1 IIIb	03 58 02	–13 30 31
22	α Tau	Алдебаран	0.75–0.95	K5 III	04 35 55	16 30 33
23	ι Aur	Хассалех	2.69	K3 II	04 57 00	33 09 58
24	ϵ Aur	Алмааз	2.92–3.93	F0 Ia	05 01 58	43 49 24
25	β Eri	Курса	2.79	A3 III	05 07 51	–05 05 11
26	β Ori	Ригел	0.12	B8 Iab	05 14 32	–08 12 05
27	α Aur	Капела	0.08	G8 III	05 16 41	45 59 53
28	γ Ori	Белатрикс	1.64	B2 III	05 25 08	06 20 59
29	β Tau	Елнат	1.65	B7 III	05 26 18	28 36 27
30	δ Ori A	Минтака	2.14–2.26	B0 III	05 32 00	–00 17 57
31	α Lep	Арнеб	2.58	F0 Ib	05 32 44	–17 49 20
32	ι Ori	Хатиса	2.76	O9 III	05 35 26	–05 54 36
33	ϵ Ori	Алнилам	1.64–1.74	B0 Ia	05 36 13	–01 12 07
34	ζ Tau	–	2.88–3.17	B2 IVp	05 37 37	21 08 33

ЯРКИ ЗВЕЗДИ (продължение) ($m_V < 3 \text{ mag}$, $\delta > -20^\circ$, J2000.0)

№	Озна- чение	Име	Звездна величина	Спектрален клас	Ректасцензия	Деклинация
			mag		h m s	° ' "
35	ζ Ori	Алнитак	1.77	O9.7 Ib	05 40 46	-01 56 33
36	κ Ori	Саиф	2.06	B0 Iab	05 47 45	-09 40 11
37	α Ori	Бетелгейзе	0.0–1.3	M2 Iab	05 55 10	07 24 25
38	β Aur	Менкалинан	1.89–1.98	A2 IV	05 59 32	44 56 51
39	θ Aur	–	2.62–2.70	A0sp	05 59 43	37 12 45
40	β CMa	Мирцам	1.93–2.00	B1 II-III	06 22 42	-17 57 21
41	μ Gem	Тяг Постериор	2.75–3.02	M3 IIIa	06 22 58	22 30 49
42	γ Gem	Алхена	1.93	A0 IV	06 37 43	16 23 57
43	ε Gem	Мебсута	2.98	G8 Ib	06 43 56	25 07 52
44	α CMa	Сириус	-1.46	A1 V	06 45 09	-16 42 58
45	β CMi	Гомейса	2.84–2.92	B8 Ve	07 27 09	08 17 22
46	α Gem	Кастор	1.58	A1 V	07 34 36	31 53 18
47	α CMi	Процион	0.38	F5 IV	07 39 18	05 13 30
48	β Gem	Полукс	1.14	K0 IIIb	07 45 19	28 01 34
49	α Hya	Алфард	1.98	K3 III	09 27 35	-08 39 31
50	ε Leo	Раселасед Аустралис	2.98	G1 II	09 45 51	23 46 27
51	α Leo	Регул	1.35	B8 IV	10 08 22	11 58 02
52	γ Leo	Алджеба	2.28	K0 III	10 19 58	19 50 29
53	β UMa	Мерак	2.37	A1 V	11 01 50	56 22 57
54	α UMa	Дубхе	1.79	K0 Iab	11 03 44	61 45 04
55	δ Leo	Зосма	2.56	A4 V	11 14 07	20 31 25
56	β Leo	Денебола	2.14	A3 Va	11 49 04	14 34 19
57	γ UMa	Фекда	2.44	A0 Ve	11 53 50	53 41 41
58	γ Crv	Дженах	2.59	B8 III	12 15 48	-17 32 31
59	δ Crv	Алгораб	2.95	A0 IV	12 29 52	-16 30 56
60	γ Vir	Порима	2.75	F0 V	12 41 40	-01 26 58
61	ε UMa	Алиот	1.76	A0p	12 54 02	55 57 35
62	α CVn	Кор Кароли	2.84–2.98	A0spe	12 56 02	38 19 06
63	ε Vir	Виндемиатрикс	2.83	G8 III	13 02 11	10 57 33
64	ζ UMa	Мицар	2.27	A2 V	13 23 56	54 55 31
65	α Vir	Спика	0.95–1.05	B1 III-IV	13 25 12	-11 09 41
66	η UMa	Алкаид	1.86	B3 V	13 47 32	49 18 48
67	η Boo	Муффрид	2.68	G0 IV	13 54 41	18 23 52
68	α Boo	Арктур	-0.04	K1.5 III	14 15 40	19 10 57

ЯРКИ ЗВЕЗДИ (продължение) ($m_V < 3$ mag, $\delta > -20^\circ$, J2000.0)

№	Озна- чение	Име	Звездна величина	Спектрален клас	Ректасцензия	Деклинация
			mag		h m s	° ' "
69	ϵ Boo	Изар	2.39	A0	14 44 09	27 04 27
70	β UMi	Кохаб	2.08	K4 III	14 50 42	74 09 20
71	α Lib	Зубенелгенуби	2.75	Am	14 50 52	-16 02 30
72	β Lib	Зубенесхамали	2.61	B8 V	15 17 00	-09 22 58
73	α CrB	Алфека (Хема)	2.21-2.32	A0 V	15 34 41	26 42 53
74	α Ser	Унукалхай	2.65	K2 IIIb	15 44 16	06 25 32
75	β Sco	Графиас	2.64	B2 V	16 05 26	-19 48 10
76	δ Oph	Йед Приор	2.74	M1 III	16 14 21	-03 41 40
77	η Dra	Алдхибайн	2.74	G8 IIIb	16 23 59	61 30 51
78	β Her	Корнефорос	2.77	G7 IIIa	16 30 13	21 29 23
79	ζ Oph	Хан	2.56-2.58	O9 V	16 37 10	-10 34 02
80	ζ Her	–	2.81	G0 IV	16 41 17	31 36 10
81	η Oph	Сабик	2.43	A2 IV-V	17 10 23	-15 43 30
82	β Dra	Растабан	2.79	G2 Iab	17 30 26	52 18 05
83	α Oph	Расалхага	2.08	A5 III	17 34 56	12 33 36
84	β Oph	Цебалрай	2.77	K2 III	17 43 28	04 34 03
85	γ Dra	Елтанин	2.23	K5 III	17 56 36	51 29 20
86	α Lyr	Вега	-0.03	A0 V	18 36 56	38 47 01
87	ζ Aql	Денеб ал Окаб	2.99	A0 Vn	19 05 25	13 51 49
88	δ Cyg	–	2.87	B9.5 IV	19 44 58	45 07 51
89	γ Aql	Таразед	2.72	K3 II	19 46 16	10 36 48
90	α Aql	Алтаир	0.77	A7 V	19 50 47	08 52 06
91	γ Cyg	Садър	2.20	F8 Iab	20 22 14	40 15 24
92	α Cyg	Денеб	1.21-1.29	A2 Iae	20 41 26	45 16 49
93	ϵ Cyg	Дженах	2.46	K0 III	20 46 13	33 58 13
94	α Ser	Алдерамин	2.44	A7 IV	21 18 35	62 35 08
95	β Aqr	Садалсууд	2.91	G0 Ib	21 31 34	-05 34 16
96	ϵ Peg	Ениф	0.7-3.5	K2 Ib	21 44 11	09 52 30
97	δ Cap	Денеб Алгеди	2.81-3.05	Am	21 47 02	-16 07 38
98	α Aqr	Садалмелик	2.96	G2 Ib	22 05 47	-00 19 11
99	η Peg	Матар	2.94	G2 II-III	22 43 00	30 13 16
100	β Peg	Шеат	2.31-2.74	M2 II-IIIe	23 03 46	28 04 58
101	α Peg	Маркаб	2.49	B9 III	23 04 46	15 12 19
102	α UMi	Полярна звезда	1.86-2.13	F7 Ib	02 31 49	89 15 51

ПРОМЕНЛИВИ ЗВЕЗДИ

Изследването на променливите звезди и на процесите, предизвикващи изменението на блясъка или на спектъра на звездите, е от съществено значение за съвременната астрономия. Съгласно Общия каталог на променливите звезди (GCVS) те са класифицирани в следните групи: 1 – еруптивни; 2 – пулсиращи; 3 – ротационни; 4 – катаклизмични; 5 – затъмнителни двойни системи; 6 – променливи рентгенови обекти; 7 – други променливи обекти. Това разделение е направено на базата на физическите причини за променливостта. Във всяка основна група попадат по няколко типа променливи звезди, които по традиция се именуват на първата открита звезда от даден тип, например дългопериодичните червени гиганти се наричат *мириди*, пулсиращите променливи, подобни на δ Cep, се наричат *цефеиди*, а избухващите звезди джуджета се наричат *звезди от типа UV Ceti*. Не са редки случаите, когато на една звезда се наблюдават два и повече типа променливост. Под термините нова звезда и свръхнова звезда в астрономията се класифицират определени типове еруптивни променливи, а не новообразувани млади звезди. Амплитудите в блясъка на звездите варират от хилядни от звездната величина при δ Sct променливите звезди до 12–13 mag при свръхновите звезди. До момента са открити и включени в каталозите над 30 000 променливи звезди, като техният брой непрекъснато расте.

В резултат от развитието на астрономията са се променяли и означенията на новооткритите променливи звезди. Около 250 от най-ярките звезди имат собствени имена главно от арабски и латински произход. Звездите във всяко съзвездие се означават и с буквите от гръцката азбука по нарастване на тяхната яркост. Така например най-ярката звезда в съзвездието Орион е α Ori, или Бетелгейзе, втората по яркост е β Ori, или Ригел, третата по яркост е γ Ori, или Белатрикс, и т.н. След изчерпването на буквите от гръцката азбука, 24 на брой, се използват буквите от латинската от A до Z за звездите с яркост от 25 до 50 и след това поредни номера от 51 нататък. По-слабите звезди се означават обикновено с номерата им в някой от звездните каталози, като например: Bonner Durchmusterung (BD), Henry Draper Catalog (HD), Smithsonian Astrophysical Observatory Catalog (SAO) и др. Някои от най-ярките променливи звезди, като например Мира и Алгол, имат собствени имена, означения с букви от гръцката азбука, и са номерирани във всички звездни каталози. Схемата за означаване на променливите звезди е предложена от германския астроном Фридрих Аргеландер през 1862 г. Първите открити променливи звезди във всяко съзвездие се означават с латинските букви от R до Z и съкратеното наименование на съзвездието. Следващите се означават с комбинация от две букви RR, RS и т.н. до ZZ, след което се използват AA, AB и т.н. до QZ, като не се използва само буквата J. Тази схема дава възможност за съставяне на 334 означения на променливи звезди във всяко съзвездие. Следващите новооткрити променливи

звезди се означават само с буквата V, поредни номера от 335 нататък и съкратеното наименование на съзвездията.

В Астрономическия календар са дадени данни за някои от най-ярките променливи звезди, характерни представители на различни типове променливи. Подбрани са такива звезди, които се виждат с бинокъл или с малък телескоп през целия цикъл на изменение на блясъка. Изключение правят дългопериодичните променливи около минимума на блясъка. Тогава те може изобщо да не се виждат с малък инструмент. Поместваме и карти за отъждествяване на някои от по-ярките променливи звезди, изготвени с използването на астрономическата база данни SIMBAD.

Наблюденията на променливи звезди се извършват както от професионалните астрономи, така и от много любители астрономи. Всяко отделно наблюдение е ценно за астрономията поради неговата уникалност. Данните от наблюденията на променливите звезди, както и за откритите нови променливи се публикуват в бюлетина на Комисии 27 и 42 на Международния астрономически съюз на адрес:

<http://www.konkoly.hu/IBVS/IBVS.html>

Подробна информация за всяка променлива звезда поотделно може да се получи от интернет сайтовете на астрономическата база данни SIMBAD:

<http://simbad.u-strasbg.fr/sim-fid.pl>

или от „Общий каталог переменных звезд“ на адрес:

<http://www.sai.msu.su/groups/cluster/gcvs/gcvs/>

В интернет сайтовете на някои национални астрономически асоциации, като например:

<http://cdsweb.u-strasbg.fr/afoev/>

<http://www.aavso.org/>

<http://www.britastro.org/vss/>

може да бъде открита подробна информация за различните типове променливи звезди, методите за техните наблюдения, подготвяните кампании за наблюдения на конкретни обекти, подробни звездни карти за отъждествяване на променливите звезди, както и кривите на блясъка на по-добре изследваните променливи звезди. Методически указания за наблюдаване на променливи звезди и първична обработка на резултатите са дадени и в статията на Донка Райкова в Астрономическия календар за 1988 г. Желателно е при откриване на нова променлива звезда от българските астрономи любители веднага да се съобщи в астрономическите обсерватории на Рожен – тел: (03095) 8357, 8356 и в Белоградчик – тел: (0936) 53372.

ИЗБРАНИ ПРОМЕНЛИВИ ЗВЕЗДИ

Звезда	α_{2000}	δ_{2000}	P	Звездна величина, V		Епоха JD 2 400 000+	Тип
	h m s	° ' "		дни	mag		
			max		min		
γ Cas	00 56 43	+60 43 00	–	1.60	3.00	–	неправилна
α Cet	02 19 21	–02 58 40	331.960	2.00	0.10	44839.0000	дългопериодична
α UMi	02 31 49	+89 15 51	3.970	1.86	2.13	31495.8130	цефеида
β Per	03 08 10	+40 57 21	2.867	2.12	3.39	45641.5135	затъмнителна
T Tau	04 21 59	+19 32 06	–	9.30	13.50	–	неправилна
ε Aur	05 01 58	+43 49 24	9892.000	2.92	3.83	35629.0000	затъмнителна
FU Ori	05 45 22	+09 04 11	–	9.60	16.50	–	фуор
α Ori	05 55 10	+07 24 25	2335.000	0.00	1.30	–	полуправилна
RT Aur	06 28 34	+30 29 35	3.728	5.00	5.28	42361.1550	цефеида
ζ Gem	07 04 07	+20 34 13	10.151	3.62	4.18	43805.9270	цефеида
RS Cnc	09 10 39	+30 57 47	120.000	6.20	7.70	–	полуправилна
R Leo	09 47 33	+11 25 43	309.950	4.40	11.30	44164.0000	дългопериодична
δ Lib	15 00 58	–08 31 08	2.327	4.91	5.90	42960.6994	затъмнителна
U CrB	15 18 11	+31 38 50	3.452	7.66	8.79	16747.9718	затъмнителна
R CrB	15 48 34	+28 09 24	–	5.71	14.80	–	неправилна
γ Her	16 28 28	+43 52 54	89.200	4.30	6.30	–	полуправилна
δ Sct	18 42 16	–09 03 09	0.194	4.60	4.79	43379.0500	късопериодична
β Lyr	18 50 05	+33 21 46	12.914	3.25	4.36	08247.9500	затъмнителна
R Lyr	18 55 20	+43 52 50	46.000	3.88	5.00	–	полуправилна
RR Lyr	19 25 30	+42 47 04	0.567	7.06	8.12	42923.4193	периодична
κ Cyg	19 50 34	+32 56 46	408.050	3.30	14.20	42140.0000	дългопериодична
η Aql	19 52 28	+01 00 20	7.177	3.48	4.39	36084.6560	цефеида
T Cep	21 09 32	+68 29 25	388.140	5.20	11.30	44177.0000	дългопериодична
W Cyg	21 36 02	+45 22 29	131.100	6.80	8.90	–	полуправилна
δ Cep	22 29 10	+58 24 55	5.366341	3.48	4.37	36075.4450	цефеида
R Peg	23 06 39	+10 32 36	378.100	6.90	13.80	42444.0000	дългопериодична
λ And	23 37 34	+46 27 29	54.200	3.69	3.97	43886.0000	еруптивна
ρ Cas	23 54 23	+57 29 58	320.000	4.10	6.20	–	полуправилна

МЕТЕОРНИ ПОТОЦИ

Метеорните наблюдения са изключителна възможност за принос на любителите астрономи в науката, при това без да разполагат с финансови средства и скъпа техника. Единично наблюдение на метеори няма научна стойност. Значими резултати могат да се получат, само когато се съберат голямо количество данни, които могат да се подложат на статистическа обработка. Именно поради това наблюденията се осъществяват чрез сътрудничеството с много астрономи любители в различни страни по света. Наблюденията се провеждат по стандартна методика, за да се получат пълни и сравними данни.

Основни цели на метеорните наблюдения са проследяването на активността на метеорните потоци и получаване на информация за вътрешната им структура и разпределение на метеорните частици в тях.

Астрономите любители извършват най-често визуални наблюдения на метеори. При висока метеорна активност се използва методът на броене на метеорите. За всеки видян метеор се записват моментът на поява с точност до минута, звездната величина и ако метеорът не е спорадичен – потокът, към който принадлежи. При по-слаба активност метеорите се нанасят на звездни карти. Други данни, които могат да се запишат, са наличието или отсъствието на трайна следа от метеора, цветът му и някакви забелязани особености. За всеки наблюдателен сеанс също така е необходимо да се запишат времето на началото и края на сеанса, граничната звездна величина, т.е. звездната величина на най-слабите звезди, които наблюдателят може да види, и метеорологичните условия.

Данните могат да се изпращат в народните астрономически обсерватории и планетариуми в България (виж с. 125) и в Международната метеорна организация – International Meteor Organization (IMO). От тези институции може да се получи и подробна информация за методите на наблюдение, стандартни наблюдателни бланки и копия от гномонични карти.

Повече информация и насоки за метеорните наблюдения могат да бъдат намерени на следните сайтове:

International Meteor Organization IMO: <http://www.imo.net>

IAU Meteor Data Center: <http://www.ta3.sk/IAUC22DB/MDC2007/index.php>

В таблица са дадени главните метеорни потоци през 2017 г., подредени по тяхната очаквана дата на максимум. В колоните са дадени съответно: име на метеорния поток, период на активност, дата на максимална активност, слънчева дължина, координати на радианта на потока, доатмосферната скорост на метеорните частици – V_{∞} , параметъра на функцията на светимост r , зенитното часово число ZHR*. Стойностите за слънчевата дължина, координатите на радианта и зенитното часово число се отнасят за момента на максимална активност на съответния метеорен поток.

МЕТЕОРНИТЕ ПОТОЦИ ПРЕЗ 2017 г.

Метеорен поток	Период на активност	Дата на максимална активност	$\lambda_{\odot}$	Радант		V_{∞}	r	ZHR*
			°	α	δ	km/s		
				h m	°			
Quadrantids (010 QUA)	28.12–12.01	03.01	283.2	15 20	+49	41	2.1	120
Lyrids (006 LYR)	16.04–25.04	22.04	32.3	18 04	+34	49	2.1	18
η -Aquariids (031 ETA)	19.04–28.05	06.05	45.5	22 32	−01	66	2.4	40
η -Lyrids (145 ELY)	03.05–14.05	08.05	48.0	19 08	+44	43	3.0	3
Dayt. Arietids (171 ARI)	14.05–24.06	07.06	76.6	02 56	+24	38	2.8	50
June Bootids (170 JBO)	22.06–02.06	27.06	95.7	14 56	+48	18	2.2	Var
S. δ -Aquariids (005 SDA)	12.07–23.07	30.07	127.0	22 40	−16	41	3.2	16
α -Capricornids (001 CAP)	03.07–15.08	30.07	127.0	20 28	−10	23	2.5	5
Perseids (007 PER)	17.07–24.08	12.08	140.0	03 12	+58	59	2.2	150
κ -Cygnids (012 KCG)	03.08–25.08	18.08	145.0	19 04	+59	25	3.0	3
Aurigids (206 AUR)	28.08–05.09	01.09	158.6	06 04	+39	66	2.5	6
Sept. ϵ -Perseids (208 SPE)	05.09–21.09	09.09	166.7	03 12	+40	64	3.0	5
Dayt. Sextantids (221DSX)	09.09–09.10	27.09	184.3	10 08	+00	32	2.5	5
Draconids (009 DRA)	06.10–10.10	08.10	195.4	17 28	+54	20	2.6	Var
S. Taurids (002 STA)	10.09–20.11	10.10	197.0	02 08	+09	27	2.3	5
δ -Aurigids (224 DAU)	10.10–18.10	11.10	198.0	05 36	+44	64	3.0	2
ϵ -Geminids (023 EGE)	14.10–27.10	18.10	205.0	06 48	+27	70	3.0	3
Orionids (008 ORI)	02.10–07.11	21.10	208.0	06 20	+16	66	2.5	15
Leonis Minorids (022 LMI)	19.10–27.10	24.10	211.0	10 48	+37	62	3.0	2
N. Taurids (017 NTA)	20.10–10.12	12.11	230.0	03 52	+22	29	2.3	5
Leonids (013 LEO)	06.11–30.11	17.11	235.3	10 08	+22	71	2.5	15
α -Monocerotids (246 AMO)	15.11–25.11	21.11	239.3	07 48	+01	65	2.4	Var
Nov. Orionids (250 NOO)	13.11–06.12	28.11	246.0	06 04	+16	44	3.0	3
Monocerotids (019 MON)	05.12–20.12	09.12	257.0	06 40	+08	41	3.0	2
σ -Hydrids (016 HYD)	03.12–15.12	12.12	260.0	08 28	+02	58	3.0	3
Geminids (004 GEM)	04.12–17.12	14.12	262.2	07 28	+33	35	2.6	120
Comae Ber. (020 COM)	12.12–23.12	16.12	264.0	11 40	+18	65	3.0	3
Dec. L. Minorids (032DLM)	05.12–04.02	20.12	268.0	10 44	+30	64	3.0	5
Ursids (015 URS)	17.12–26.12	22.12	270.7	14 28	+76	33	3.0	10

* Зенитното часово число представлява броят метеори от изследвания поток, които могат да се наблюдават визуално за един час, приведен към идеални условия за наблюдение – напълно открито и безоблачно небе, гранична звездна величина, равна на 6.5 mag, и зенитно отстояние на радианта на потока 0°. Привеждането на реално наблюдаваното часово число към зенитно часово число става чрез корекционни коефициенти.

СФЕРИЧНИ ЗВЕЗДНИ КУПОВЕ

$$\delta > -33^{\circ}, m_v < 10 \text{ mag}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	Наименование и/ или други известни означения
	h m s	° ' "	'	mag		
NGC 288	00 52 47.4	-26 35 24.0	13×13	8.1	есен	C 0050-268
NGC 1904	05 24 10.6	-24 31 27.3	10×10	7.7	зима	M79
NGC 2419	07 38 07.9	+38 52 48.0	5×5	9.9	зима	C 0734+390
NGC 4147	12 10 06.2	+18 32 32.0	5×5	10.0	пролет	C 1207+188
NGC 4590	12 39 28.0	-26 44 35.0	11×11	7.3	пролет	M68
NGC 5024	13 12 55.3	+18 10 05.4	13×13	7.6	лято	M53
NGC 5053	13 16 27.0	+17 42 52.0	10×10	9.0	лято	C 1313+179
NGC 5272	13 43 11.2	+28 22 31.6	18×18	6.2	лято	M3
NGC 5904	15 18 33.8	+02 04 57.7	23×23	5.6	лято	M5
NGC 6093	16 17 02.4	-22 58 33.9	10×10	7.3	лято	M80
NGC 6121	16 23 35.4	-26 31 31.9	36×36	5.6	лято	M4
NGC 6171	16 32 31.9	-13 03 13.6	13×13	7.9	лято	M107
NGC 6205	16 41 41.6	+36 27 40.8	20×20	5.8	лято	Херкулес , M13
NGC 6229	16 46 58.8	+47 31 40.0	5×5	9.4	лято	C 1645+476
NGC 6218	16 47 14.5	-01 56 52.2	16×16	6.1	лято	M12
NGC 6254	16 57 09.1	-04 05 57.6	20×20	6.6	лято	M10
NGC 6266	17 01 12.6	-30 06 44.5	15×15	6.5	лято	M62
NGC 6273	17 02 37.7	-26 16 04.6	17×17	6.8	лято	M19
NGC 6341	17 17 07.4	+43 08 09.4	14×14	6.4	лято	M92
NGC 6333	17 19 11.8	-18 30 58.5	12×12	7.7	лято	M9
NGC 6402	17 37 36.2	-03 14 45.3	11×11	7.6	лято	M14
NGC 6626	18 24 32.9	-24 52 11.4	11×11	6.8	лято	M28
NGC 6637	18 31 23.1	-32 20 53.1	10×10	7.6	лято	M69
NGC 6656	18 36 24.2	-23 54 12.3	32×32	5.1	лято	Стрелец, M22
NGC 6681	18 43 12.8	-32 17 31.6	8×8	7.9	лято	M70
NGC 6712	18 53 04.9	-08 42 20.0	10×10	8.1	лято	C 1850-087
NGC 6715	18 55 03.3	-30 28 47.5	12×12	7.6	лято	M54
NGC 6779	19 16 35.6	+30 11 00.5	9×9	8.3	лято	M56
NGC 6809	19 39 59.7	-30 57 43.1	19×19	6.3	лято	M55
NGC 6838	19 53 46.5	+18 46 45.1	8×8	8.2	лято	M71
NGC 6864	20 06 04.8	-21 55 20.1	7×7	8.5	лято	M75
NGC 6934	20 34 11.5	+07 24 15.0	7×7	8.9	лято	C 2031+072
NGC 6981	20 53 27.7	-12 32 14.3	6×6	9.3	лято	M72
NGC 7006	21 01 29.2	+16 11 15.0	4×4	10.0	лято	C 2059+160
NGC 7078	21 29 58.4	+12 10 00.6	18×18	6.2	есен	M15
NGC 7089	21 33 27.0	-00 49 23.7	16×16	6.5	есен	M2
NGC 7099	21 40 22.1	-23 10 44.7	12×12	7.2	есен	M30

РАЗСЕЯНИ ЗВЕЗДНИ КУПОВЕ

$$\delta > -35^{\circ}, m_v < 10 \text{ mag}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	Наименование и/или други известни означения
	h m s	° ' "	'	mag		
NGC 103	00 25 16	+61 19 24	5	9.8	есен	C 0022+610
NGC 129	00 29 58	+60 12 40	12	6.5	есен	C 0027+599
NGC 189	00 39 36	+61 05 40	5	8.8	есен	C 0036+608
NGC 225	00 43 36	+61 46 01	15	7.0	есен	C 0040+615
NGC 188	00 47 28	+85 16 11	15	8.1	есен	C 0039+850
NGC 381	01 08 18	+61 35 00	7	9.3	есен	C 0105+613
NGC 436	01 15 58	+58 49 02	5	8.8	есен	C 0112+585
NGC 457	01 19 33	+58 17 27	20	6.4	есен	Бухал
NGC 559	01 29 33	+63 18 05	7	9.5	есен	C 0126+630
NGC 581	01 33 22	+60 39 29	6	7.4	есен	M103
NGC 637	01 43 03	+64 02 12	3	8.2	есен	C 0139+637
NGC 654	01 43 59	+61 52 58	6	6.5	есен	C 0140+616
NGC 659	01 44 23	+60 40 09	6	7.9	есен	C 0140+604
NGC 663	01 46 16	+61 13 05	15	7.1	есен	C 0142+610
NGC 752	01 57 35	+37 50 00	75	5.7	есен	C 0154+374
NGC 744	01 58 30	+55 28 29	5	7.9	есен	C 0155+552
NGC 869	02 18 59	+57 07 02	18	5.3	есен	h Per
NGC 884	02 22 32	+57 08 39	18	6.1	есен	χ Per
NGC 1039	02 42 07	+42 44 48	35	5.5	есен	M34
NGC 1027	02 42 35	+61 35 40	15	6.7	есен	C 0238+613
NGC 1245	03 14 41	+47 14 19	10	8.4	зима	C 0311+470
C 0318+484	03 24 19	+49 51 00	170	1.5	зима	α Per
NGC 1342	03 31 40	+37 22 46	17	6.7	зима	C 0328+371
C 0344+239	03 47 28	+24 06 18	110	1.6	зима	Плеяди, M45
NGC 1444	03 49 29	+52 39 19	4	6.6	зима	C 0345+525
NGC 1502	04 07 49	+62 19 54	20	6.9	зима	C 0403+622
NGC 1513	04 09 55	+49 31 02	12	8.4	зима	C 0406+493
NGC 1528	04 15 19	+51 12 41	18	6.4	зима	C 0411+511
C 0424+157	04 27 00	+15 52 00	350	0.5	зима	Хиади
NGC 1664	04 51 05	+43 40 34	18	7.6	зима	C 0447+436
NGC 1817	05 12 26	+16 41 03	20	7.7	зима	C 0509+166
NGC 1907	05 28 05	+35 19 32	5	8.2	зима	C 0524+352
NGC 1912	05 28 44	+35 51 18	21	7.4	зима	M38
NGC 1960	05 36 18	+34 08 27	12	6.3	зима	M36
NGC 2099	05 52 18	+32 33 11	24	6.2	зима	M37
NGC 2129	06 01 06	+23 19 20	6	6.7	зима	C 0558+233
NGC 2141	06 02 55	+10 26 47	10	9.4	зима	C 0600+104

РАЗСЕЯНИ ЗВЕЗДНИ КУПОВЕ (продължение)

$$\delta > -35^{\circ}, m_v < 10 \text{ mag}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	Наименование и/ или други известни означения
	h m s	° ' "	'	mag		
NGC 2169	06 08 24	+13 57 53	6	5.9	зима	C 0605+139
NGC 2168	06 09 05	+24 20 19	25	5.1	зима	M35
NGC 2175	06 09 40	+20 29 15	18	6.8	зима	C 0606+203
NGC 2194	06 13 46	+12 48 24	9	8.5	зима	C 0611+128
NGC 2204	06 15 32	-18 39 57	10	8.6	зима	C 0613-186
NGC 2232	06 28 01	-04 50 51	45	4.2	зима	C 0624-047
NGC 2243	06 29 35	-31 16 53	9	9.4	зима	C 0627-312
NGC 2244	06 31 56	+04 56 35	24	4.8	зима	C 0629+049
NGC 2264	06 40 58	+09 53 44	20	3.9	зима	Коледно дърво
NGC 2287	06 46 01	-20 45 15	38	4.5	зима	M41
NGC 2281	06 48 18	+41 04 44	25	5.4	зима	C 0645+411
NGC 2301	06 51 45	+00 27 33	15	6.0	зима	Голяма птица
NGC 2323	07 02 41	-08 21 51	16	5.9	зима	M50
NGC 2324	07 04 08	+01 02 41	8	8.4	зима	C 0701+011
NGC 2355	07 16 59	+13 44 59	8	9.7	зима	C 0714+138
NGC 2360	07 17 43	-15 38 29	14	7.2	зима	Каролина
NGC 2362	07 18 42	-24 57 15	6	3.8	зима	τ CMa
NGC 2367	07 20 05	-21 53 03	5	7.9	зима	C 0718-218
C 0722-321	07 24 27	-31 51 00	55	3.5	зима	Collinder 140
NGC 2383	07 24 40	-20 56 51	5	8.4	зима	C 0722-208
NGC 2409	07 31 37	-17 11 25	3	7.3	зима	C 0728-168
NGC 2414	07 33 13	-15 27 14	6	7.9	зима	C 0731-153
NGC 2422	07 36 35	-14 28 57	30	5.2	зима	M47
NGC 2420	07 38 24	+21 34 27	6	8.3	зима	C 0735+216
NGC 2439	07 40 45	-31 41 33	9	6.9	зима	C 0738-315
NGC 2437	07 41 47	-14 48 36	27	6.0	зима	M46
NGC 2447	07 44 29	-23 51 11	22	6.0	зима	M93
NGC 2506	08 00 02	-10 46 11	12	7.6	зима	C 0757-106
NGC 2509	08 00 48	-19 03 02	12	9.3	зима	C 0758-189
NGC 2539	08 10 37	-12 49 14	15	6.5	зима	C 0808-126
NGC 2548	08 13 43	-05 45 02	54	5.5	зима	M48
NGC 2632	08 40 22	+19 40 18	95	3.7	пролет	Ясли, M44
NGC 2682	08 51 20	+11 48 42	30	6.1	пролет	M67
C 1222+263	12 22 30	+25 50 42	300	1.8	пролет	Коса
NGC 6405	17 40 21	-32 15 15	25	4.2	лято	Пеперуда, M6
IRAS 17430-2848	17 46 14	-28 49 48	1	7.5	лято	Петорка

РАЗСЕЯНИ ЗВЕЗДНИ КУПОВЕ (продължение)

$$\delta > -35^{\circ}, m_v < 10 \text{ mag}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	Наименование и/ или други известни означения
	h m s	° ' "	'	mag		
NGC 6475	17 53 51	-34 47 34	80	3.3	лято	Птолемей, М7
NGC 6494	17 57 05	-18 59 07	27	6.9	лято	М23
NGC 6520	18 03 24	-27 53 10	5	7.6	лято	С 1800-279
NGC 6531	18 04 13	-22 29 24	13	6.5	лято	М21
NGC 6530	18 04 31	-24 21 29	15	4.6	лято	С 1801-243
NGC 6613	18 19 59	-17 06 07	9	7.5	лято	М18
NGC 6633	18 27 15	+06 30 30	20	4.6	лято	С 1825+065
IC 4725	18 31 47	-19 06 54	32	4.6	лято	М25
NGC 6694	18 45 19	-09 23 01	15	8.0	лято	М26
NGC 6705	18 51 06	-06 16 12	14	6.3	лято	Дива патица, М11
NGC 6709	18 51 19	+10 19 07	15	6.7	лято	С 1849+102
NGC 6738	19 01 22	+11 36 56	15	8.3	лято	С 1859+115
NGC 6755	19 07 49	+04 15 59	15	7.5	лято	С 1905+041
NGC 6756	19 08 43	+04 42 21	4	10.0	лято	С 1906+046
NGC 6791	19 20 53	+37 46 19	10	9.5	лято	С 1919+377
NGC 6811	19 37 18	+46 23 20	15	6.8	лято	С 1936+464
NGC 6819	19 41 18	+40 11 12	5	7.3	лято	Лисича глава
NGC 6834	19 52 13	+29 24 29	6	7.8	лято	С 1950+292
NGC 6866	20 03 55	+44 09 33	7	7.6	лято	Хвърчило
NGC 6871	20 05 59	+35 46 38	30	5.2	лято	С 2004+356
NGC 6885	20 11 56	+26 29 20	20	8.1	лято	С 2009+263
NGC 6913	20 23 58	+38 30 28	7	7.1	лято	М29
NGC 6939	20 31 30	+60 39 43	10	7.8	лято	С 2030+604
NGC 7031	21 07 13	+50 52 32	15	9.1	есен	С 2105+506
NGC 7062	21 23 28	+46 22 43	5	8.3	есен	С 2121+461
NGC 7082	21 29 18	+47 07 35	24	7.2	есен	С 2127+468
NGC 7092	21 31 48	+48 26 18	32	4.6	есен	М39
NGC 7128	21 43 58	+53 42 55	4	9.7	есен	С 2142+534
NGC 7142	21 45 10	+65 46 28	12	9.3	есен	С 2144+655
NGC 7160	21 53 40	+62 36 12	5	6.1	есен	С 2152+623
NGC 7209	22 05 08	+46 29 01	15	7.7	есен	С 2203+462
NGC 7226	22 10 27	+55 23 55	2	9.6	есен	С 2208+551
NGC 7235	22 12 25	+57 16 17	4	7.7	есен	С 2210+570
NGC 7243	22 15 09	+49 53 51	30	6.4	есен	С 2213+496
NGC 7261	22 20 06	+58 03 07	6	8.4	есен	С 2218+578
NGC 7281	22 25 21	+57 49 16	12	8.0	есен	С 2222+575
NGC 7296	22 28 03	+52 17 21	4	9.0	есен	С 2226+520

РАЗСЕЯНИ ЗВЕЗДНИ КУПОВЕ (продължение)

$$\delta > -36^\circ, m_v < 10 \text{ mag}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	Наименование и/ или други известни означения
	h m s	° ' "	'	mag		
NGC 7510	23 11 04	+60 34 15	7	7.9	есен	C 2309+603
NGC 7654	23 24 48	+61 35 35	13	7.3	есен	M52
NGC 7686	23 30 07	+49 08 03	15	5.6	есен	C 2327+488
NGC 7789	23 57 24	+56 42 30	25	6.7	есен	C 2354+564

СВЕТЛИ ДИФУЗНИ МЪГЛЯВИНИ

$$\delta > -33^\circ, m_v < 11 \text{ mag}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	Наименование или други известни означения
	h m s	° ' "	'	mag		
NGC 281	00 52 54	+56 37 30	35×30	7	есен	IC 11
IC 1848	02 51 11	+60 24 09	50×20	6.5	есен	Душа
NGC 1499	04 03 14	+36 22 03	160×40	5.3	зима	Калифорния
NGC 1788	05 06 53	-03 20 27	5×3	6	зима	LBN 203.49-24.76
SH 2-276	05 27 30	-03 58 00	600×450	5.1	зима	Примката на Барнард
NGC 1931	05 31 25	+34 14 48	6×5	10	зима	SH 2-237
NGC 1976	05 35 17	-05 23 23	85×60	4	зима	Орион, M42
NGC 1982	05 35 31	-05 16 03	20×15	9	зима	Де Марен, M43
NGC 1999	05 36 25	-06 42 57	2×2	8.9	зима	LBN 210.44-19.70
NGC 2024	05 41 43	-01 51 23	30×30	7.2	зима	Пламък
NGC 2068	05 46 46	+00 04 45	8×6	8.3	зима	M78
NGC 2174	06 09 24	+20 39 34	40×30	7	зима	Главата на маймуната
SH 2-275	06 31 40	+04 57 54	80×50	9.3	зима	Розетка
NGC 2264	06 40 58	+09 53 44	40×30	4.1	зима	Конус
NGC 2359	07 18 31	-13 13 38	9×6	11	зима	Шлемът на Тор
NGC 6514	18 02 42	-22 58 19	20×20	6.3	лято	Трифида, M20
NGC 6523	18 03 41	-24 22 49	45×30	5	лято	Лагуна, M8
NGC 6611	18 18 48	-13 48 26	8×8	6.4	лято	Орел, M16
NGC 6618	18 20 47	-16 10 17	20×15	6	лято	Омега, Лебед, M17
NGC 7000	20 59 17	+44 31 44	120×100	4.4	лято	Северна Америка
IC 1396A	21 35 30	+57 23 00	40×20	9.5	есен	Слонски хобот
NGC 7129	21 42 59	+66 06 47	7×7	11	есен	LBN 105.30+09.90
IC 5146	21 53 28	+47 16 01	10×10	6.9	есен	Пашкул
SH 2-155	22 57 54	+62 31 02	50×30	7.4	есен	Пещера
NGC 7635	23 20 46	+61 12 44	15×8	10.1	есен	Мехур

ТЪМНИ ДИФУЗНИ МЪГЛЯВИНИ

$$\delta > -33^{\circ}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Годишен сезон за наблюдение	Наименование или други известни означения
	h m s	° ' "	'		
Barnard 33	05 41 00	-02 27 14	6×4	зима	Конска глава, IC 434
Barnard 72	17 23 39	-23 41 45	40×20	лято	Змия
Barnard 59, 65, 66, 67, 77, 78	17 32 00	-25 30 00	500×350	лято	Големият тъмен кон, Лула (образува задната част на Тъмния кон)
Barnard 142, 143	19 40 00	+10 31 00	70×55	лято	Е на Барнард
Barnard 146	20 03 30	+36 01 00	15×10	лято	–
Barnard 147	20 06 59	+35 12 34	20×15	лято	LDN 853
Barnard 168	21 53 20	+47 16 00	20×10	есен	–

ПЛАНЕТАРНИ МЪГЛЯВИНИ

$$\delta > -33^{\circ}, m_v < 12 \text{ mag}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	Наименование или други известни означения
	h m s	° ' "	'	mag		
NGC 40	00 13 01.0	+72 31 19.0	0.6×0.6	11.5	есен	Папийонка
NGC 650/651	01 42 19.9	+51 34 31.2	2.7×1.8	10.1	есен	Малката гира, M76
IC 418	05 27 28.2	-12 41 50.0	0.2×0.2	9.3	зима	Спирограф
NGC 2022	05 42 06.2	+09 05 12.0	0.7×0.7	11.6	зима	HD 37882
NGC 2346	07 09 23.0	-00 48 33.0	0.9×0.5	11.6	зима	Пеперуда
NGC 2392	07 29 10.7	+20 54 43.0	0.9×0.9	9.1	зима	Ескимос, Палячо
NGC 2438	07 41 50.4	-14 44 09.0	1.3×1.3	10.8	зима	HD 62099
NGC 2440	07 41 55.3	-18 12 30.0	1.3×0.8	9.4	зима	HD 62166
NGC 3242	10 24 46.1	-18 38 32.0	1.1×1	7.7	пролет	Призракът на Юпитер
NGC 3587	11 14 47.7	+55 01 09.0	3.4×3.3	9.9	пролет	Сова, M97
IC 3568	12 33 06.8	+82 33 50.0	0.2×0.2	10.6	пролет	Резен лимон
NGC 6210	16 44 29.5	+23 48 00.0	0.4×0.4	8.8	лято	HD 151121
NGC 6369	17 29 20.5	-23 45 34.0	0.6×0.6	11.4	лято	Малък призрак
NGC 6543	17 58 33.4	+66 37 59.0	0.4×0.3	8.1	лято	Котешко око, Слънчоглед
NGC 6537	18 05 13.1	-19 50 35.0	0.2×0.2	11.6	лято	Червен паяк
NGC 6565	18 11 52.6	-28 10 42.0	0.2×0.2	11.6	лято	HD 166468
NGC 6720	18 53 35.0	+33 01 43.0	3.0×2.4	8.8	лято	Пръстен, M57
NGC 6826	19 44 48.1	+50 31 30.0	0.6×0.6	8.8	лято	Мигащо око
NGC 6853	19 59 36.4	-22 43 16.0	8×5.7	7.4	лято	Гира, Диаболо, M27
PN G75.5+1.7	20 15 22.2	+38 02 58.0	4.4×4.4	7.5	лято	Сапунен мехур
NGC 7009	21 04 10.8	-11 21 48.0	0.6×0.6	8	есен	Сатурн
NGC 7027	21 07 01.5	+42 14 12.0	0.3×0.2	8.5	есен	HD 201272
NGC 7293	22 29 38.6	-20 50 14.0	17.6×17	7.3	есен	Охлюв

ПРОТОПЛАНЕТАРНИ МЪГЛЯВИНИ

$$\delta > -33^{\circ}, m_v < 15 \text{ mag}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	Наименование или други известни означения
	h m s	° ' "	'	mag		
V777 Mon	06 19 58.2	-10 38 14.7	0.3×0.3	9.2	зима	Червен правоъгълник
QX Pup	07 42 16.9	-14 42 50.2	1×0.3	9.5	зима	Кратуна, Гнило яйце
IRAS 09371+1212	09 39 54.0	+11 58 52.6	0.5×0.5	10.5	пролет	Леден лъв
IRAS 17028-1004	17 05 38.0	-10 08 34.6	2×0.3	14.7	лято	Пеперудата на Минковски
IRAS 17150-3224	17 18 19.9	-32 27 21.6	0.6×0.2	14.5	лято	Захарен памук
IRAS 19343+2926	19 36 18.9	+29 32 50.0	0.2×0.3	11.7	лято	Следа от стъпка
V1610 Cyg	21 02 18.3	+36 41 37.0	0.5×0.3	14	есен	Яйце, Лебедово яйце

ОСТАНКИ ОТ ИЗБУХВАНИЯ НА СВРЪХНОВИ

$$\delta > -33^{\circ}, m_v < 10 \text{ mag}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	Наименование или други известни означения
	h m s	° ' "	'	mag		
SN 1572	00 25 15.0	+64 08 00.0	8×8	–	есен	Свръхновата на Тихо
NGC 1952	05 34 31.9	+22 00 52.2	6×4	8.4	зима	Рак, M1
SH 2-240	05 41 06.0	+28 05 00.0	180×170	6.5	зима	Спагети
SN 1604*	17 30 36.0	-21 28 56.2	3×3	–	лято	Свръхновата на Кеплер
W 50	19 11 49.0	+04 59 12.0	120×60	–	лято	Морска крава
NGC 6960	20 45 58.2	+30 35 43.0	180×70	6.5	лято	Воал, Переста, Метлата на вещицата
SN 1680	23 23 24.0	+58 48 50.0	5×5	–	есен	Cas A

* Последната наблюдавана Свръхнова в галактиката Млечен път

ИЗБРАНИ ГАЛАКТИКИ

№ по каталога NGC / Месие или IC	Съзвездие	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Морфологичен тип	Видима звездна величина в сини лъчи, B	Видим ъглов диаметър (голяма ос на изобра- жението)	Прибли- зителен вид спрямо лъча на зрение	Диаметър, оценен чрез видимия диаметър и разстоянието	Разстояние
		h m	° '		mag	'		хиляди светлинни години	милиони светлинни години
147	Cas	00 33.2	+48 30	E	10.47	13	3/4	10	2.4
185	Cas	00 39.0	+48 20	E	10.10	12	face	5	2.0
205 / 110	And	00 40.4	+41 41	E	8.92	22	3/4	15	2.7
221 / 32	And	00 42.7	+40 52	E	9.03	9	face	5	2.6
224 / 31	And	00 42.7	+41 16	Sb	4.36	190	1/2	145	2.6
IC 1613	Cet	01 04.8	+02 07	Irr	9.88	16	face	10	2.4
598 / 33	Tri	01 33.8	+30 40	Sc	6.27	71	3/4	60	2.8
628 / 74	Psc	01 36.7	+15 47	Sc	9.95	10	face	75	24
891	And	02 22.6	+42 21	Sb	10.81	13	edge	125	32
1068 / 77	Cet	02 42.7	-00 01	Sb	9.61	7	face	95	45
IC 342	Cam	03 46.8	+68 06	Sc	9.10	21	face	40	8.1
2403	Cam	07 36.9	+65 36	Sc	8.93	22	3/4	70	11
2841	UMa	09 22.0	+50 59	Sb	10.09	8	1/2	95	40
2903	Leo	09 32.2	+21 30	Sbc	9.68	13	1/2	110	30
2976	UMa	09 47.3	+67 55	Sc	10.82	6	1/2	25	15
3031 / 81	UMa	09 55.6	+69 04	Sab	7.89	27	3/4	95	12
3034 / 82	UMa	09 55.9	+69 41	Irr	9.30	11	1/4	40	12
3077	UMa	10 03.4	+68 44	Irr	10.61	5	3/4	15	12
3115	Sex	10 05.2	-07 43	S0	9.87	7	edge	70	33
3344	LMi	10 43.5	+24 55	Sbc	10.45	7	face	40	20
3351 / 95	Leo	10 44.0	+11 42	SBb	10.53	7	3/4	70	33
3368 / 96	Leo	10 46.8	+11 49	Sab	10.11	8	3/4	75	34
3379/105	Leo	10 47.8	+12 35	E	10.24	5	face	55	36
3521	Leo	11 05.8	-00 02	Sbc	9.83	11	1/2	80	25
3556/108	UMa	11 11.5	+55 40	SBc	10.69	9	1/4	115	45
3623 / 65	Leo	11 18.9	+13 06	Sa	10.25	10	1/4	70	25
3627 / 66	Leo	11 20.3	+12 59	Sb	9.65	9	3/4	90	34
3628	Leo	11 20.3	+13 35	Sb	10.28	15	edge	110	25
3992/109	UMa	11 57.6	+53 23	SBbc	10.60	8	3/4	120	55
4214	CVn	12 15.7	+36 20	Irr	10.24	9	face	30	13
4236	Dra	12 16.7	+69 28	SBd	10.05	22	1/2	70	11
4254 / 99	Com	12 18.8	+14 25	Sc	10.44	5	face	85	55
4258/106	CVn	12 19.0	+47 18	Sbc	9.10	19	1/2	130	24
4303 / 61	Vir	12 21.9	+04 28	SBbc	10.18	6	face	95	50
4321/100	Com	12 22.9	+15 49	Sbc	10.05	7	full	115	53

ИЗБРАНИ ГАЛАКТИКИ (продължение)

№ по каталога NGC / Месие или IC	Съзвездие	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Морфологичен тип	Видима звездна величина в сини лъчи, V	Видим ъглов диаметър (голяма ос на изображението)	Приблизителен вид спрямо лъча на зрение	Диаметър, оценен чрез видимия диаметър и разстоянието	Разстояние
		h m	° '		mag	'		хиляди светлинни години	милиони светлинни години
4374 / 84	Vir	12 25.1	+12 53	E	10.09	6	face	105	57
4382 / 85	Com	12 25.4	+18 11	S0	10.00	7	3/4	110	53
4406 / 86	Vir	12 26.2	+12 57	E	9.83	9	face	150	57
4449	CVn	12 28.2	+44 06	Irr	9.99	6	3/4	15	12
4472 / 49	Vir	12 29.8	+07 60	E	9.37	10	face	160	53
4490	CVn	12 30.6	+41 38	SBcd	10.22	6	3/4	45	25
4486 / 87	Vir	12 30.8	+12 23	E	9.59	8	face	125	51
4501 / 88	Com	12 32.0	+14 25	Sb	10.36	7	1/2	110	55
4548 / 91	Com	12 35.4	+14 30	SBb	10.96	5	full	85	53
4552 / 89	Vir	12 35.7	+12 33	E	10.73	5	full	80	52
4569 / 90	Vir	12 36.8	+13 10	Sab	10.26	10	1/2	155	55
4579 / 58	Vir	12 37.7	+11 49	Sb	10.48	6	3/4	95	55
4594/104	Vir	12 40.0	-11 37	Sa	8.98	9	edge	75	30
4621 / 59	Vir	12 42.0	+11 39	E	10.57	5	3/4	80	52
4631	CVn	12 42.1	+32 32	SBcd	9.75	15	edge	115	25
4649 / 60	Vir	12 43.7	+11 33	E	9.81	7	face	115	54
4725	Com	12 50.4	+25 30	SBab	10.11	11	3/4	130	42
4736 / 94	CVn	12 50.9	+41 07	Sab	8.99	11	face	70	17
4826 / 64	Com	12 56.7	+21 41	Sab	9.36	10	3/4	45	24
5055 / 63	CVn	13 15.8	+42 02	Sbc	9.31	13	3/4	90	25
5194 / 51	CVn	13 29.9	+47 12	Sbc	8.96	11	face	85	26
5195	CVn	13 30.0	+47 16	Irr	10.45	6	full	45	26
5457/101	UMa	14 03.2	+54 21	Sc	8.31	29	face	200	24
6822	Sag	19 45.0	-14 48	Irr	9.31	15	3/4	5	1.6
6946	Cep	20 34.9	+60 09	Sc	9.61	11	face	65	20
7331	Peg	22 37.1	+34 25	Sb	10.35	10	1/2	145	48

В таблицата има данни за близките галактики. Включени са и някои по-далечни, но интересни обекти. В колоните са съответно: номер по каталога NGC, Месие или IC; съзвездие; екуаториални координати, морфологичен тип на галактиката: E – елиптична, S0 – лентикулярна (лещовидна), Sa, Sb, Sc, Sd – спирална без бар, SBa, SBb, SBc, SBd – спирална с бар; Sm, SBm – спирална, джудже от типа на Магелановите облаци, без бар или с бар, Irr – ирегулярна (неправилна); видима звездна величина в сини лъчи; видим ъглов диаметър (голяма ос на изображението); приблизителен вид спрямо лъча на зрение: Face (face-on) = анфас, edge (edge-on) = в профил, 1/4, 1/2, 3/4 – междинни положения между анфас и в профил; диаметър в хиляди светлинни години, оценен чрез видимия диаметър и разстоянието; разстояние в милиони светлинни години.

**ПОПРАВКИ НА МОМЕНТИТЕ
НА АСТРОНОМИЧЕСКИТЕ ЯВЛЕНИЯ
В ЗАВИСИМОСТ ОТ ГЕОГРАФСКАТА ДЪЛЖИНА**

Поправка спрямо град София	min	Поправка спрямо град София	min	Поправка спрямо град София	min
Асеновград	-6	Казанлък	-8	Разлог	0
Балчик	-19	Карлово	-6	Русе	-10
Белоградчик	+3	Карнобат	-15	Сандански	0
Благоевград	+1	Кърджали	-8	Свиленград	-11
Ботевград	-2	Кюстендил	+3	Свищов	-8
Бургас	-17	Ловеч	-5	Силистра	-16
Варна	-18	Лом	0	Сливен	-12
Велико Търново	-9	Луковит	-3	Смолян	-5
Велинград	-3	Малко Търново	-17	Стара Загора	-9
Видин	+2	Монтана	0	Трън	3
Враца	-1	Оряхово	-3	Тутракан	-13
Габрово	-8	Пазарджик	-4	Търговище	-13
Годеч	+1	Панагюрище	-4	Хасково	-9
Гоце Делчев	-2	Перник	+1	Царево	-18
Димитровград	-9	Петрич	+1	Шабла	-21
Добрич	-18	Плевен	-5	Шумен	-14
Дупница	+1	Пловдив	-6	Ямбол	-13
Елхово	-13	Разград	-13	НАО – Рожен	-6

Пример:

На 15 май за София Слънцето изгрява в $6^h 04^m$. За същата дата изгревът в Шумен ще настъпи в $5^h 50^m$, в Пазарджик – в $6^h 00^m$, в Пловдив – в $5^h 58^m$, а в Белоградчик – в $6^h 07^m$.

ОБЯСНЕНИЯ КЪМ АСТРОНОМИЧЕСКИЯ КАЛЕНДАР

1. Допълнения към общите данни

Средният радиус R_1 се дефинира като среден радиус на триосен елипсоид. По определение средният радиус на триосен елипсоид е $R_1 = (a+b+c)/3$, но понеже за земния елипсоид се приема $a=c$, тогава $R_1 = (2a+b)/3$.

Еквивалентният среден радиус R_2 се дефинира като радиус на сфера, чиято площ е равна на площта на Земята.

Геометричният среден радиус R_3 е радиусът на сфера, чийто обем е равен на обема на Земята.

Геометричното алbedo на дадено астрономическо тяло е отношението на неговата действителна яркост (при нулев фазов ъгъл) към тази на гладък, напълно отразяващ и дифузно разсейващ (Ламбертов) диск със същото напречно сечение. За разлика от него *Бонд албедото* представя каква част от общата електромагнитна енергия, попадаща върху тялото, е била разсеяна от него обратно в космическото пространство. Стойностите и на двата типа алbedo са от 0 до 1.

Всички данни в астрономическия календар са дадени в официалното време на България (източноевропейско време) освен в случаите, за които е посочено, че са по универсално време (UT).

Лятното часово време е въведено в България от 1 април 1979 г. с Постановление № 6 на МС от 24 януари същата година (обнародвано в ДВ, бр.12/1979). През 1996 г. Европейската комисия приема решение преминаването към лятно часово време за всички страни в Европа да става в 1^h UTC (*универсално координирано време*) в последния неделен ден на март и да е в сила до 1^h UTC от последния неделен ден на октомври. В България това правило е възприето с Министерско постановление № 94 от 13 март 1997 г. (обнародвано в ДВ, бр. 24/1997), но започва да се прилага за първи път от 1999 г.

Понеже България попада във втори часови пояс ($UTC+2^h$), лятното часово време се въвежда в 3 часа официално време (*т.е. в 1^h UTC, както е по правило*) в последния неделен ден на март, като стрелките на часовника се преместват с един час напред (3^h става 4^h). По този начин официалното време вече е $UTC+3^h$. Лятното часово време остава в сила до 4 часа официално време (*т.е. отново в 1^h UTC*) на последния неделен ден на октомври, когато часовниците се връщат с 1 час назад (4^h става 3^h).

Началото и краят на лятното часово време за България се указват всяка година в специални бюлетини на Българския институт по метрология:

<http://www.bim.government.bg/>

Във всички държави в Европа (в това число и България), попадащи във втори часови пояс или възприели използването на $UTC+2^h$, официалното време се нарича още източноевропейско време (*Eastern European Time, EET*). В периода

от 4 часа на последния неделен ден на март до 4 часа на последния неделен ден на октомври ($UTC+3^h$) официалното време в тези страни се нарича източноевропейско лятно време (*Eastern European Summer Time, EEST*).

Моментите на изгрев, горна кулминация и залез за Слънцето, Луната и планетите са изчислени за София. В табл. на с. 116 са дадени поправките в зависимост от географската дължина. С тяхна помощ могат да се получат моментите на горна кулминация за посочените селища и моментите на изгрев и залез с точност до 5 минути (поправките в зависимост от географската ширина, които пренебрегваме, са по-малки от 5 минути). В зависимост от посочения в таблицата знак поправките се прибавят или изваждат от изчислените за София моменти. За селища, които не са посочени в таблицата, могат да се използват поправките, дадени за най-близкия до селището град.

При изчисляване на моментите на изгрев и залез на Слънцето, Луната и планетите е взето предвид влиянието на рефракцията, която за хоризонта се приема $34'$. Разстоянията са дадени в астрономически единици (една астрономическа единица е равна приблизително на 149 600 000 km). Разстоянието до Луната е дадено в екваториални земни радиуси като е приета стойността 6378.140 km.

2. Слънце

Моментите на изгрева и залеза на Слънцето са изчислени за горния му край при равен хоризонт. Ясно е, че възвишенията ще забавят изгрева и ще ускорят залеза. Горната кулминация на Слънцето (и кое да е небесно тяло) е моментът, когато то се намира точно на юг, т.е. в меридиана на мястото. Моментът на горна кулминация на Слънцето е истинското пладне за дадено място. В географията и навигацията азимутът на обектите се измерва по математическия хоризонт от север през изток към юг и запад. По дефиниция в Северното полукълбо (където горните кулминации на небесните тела стават на юг) астрономическият азимут се измерва от южната точка на математическия хоризонт през запад към север и изток. В Астрономическия календар азимутът на Слънцето в моментите на изгрев (залез) е дефиниран като дъгата от математическия хоризонт, заключена между южната точка и точката на изгрев (залез). Посочената в таблицата стойност се отнася за азимута на залез. За азимута на изгрев стойността трябва да се вземе с отрицателен знак.

Вечер полумракът започва от момента на залеза на горния край на слънчевия диск и сутрин свършва с изгрева на горния край на слънчевия диск.

Гражданският полумрак е изчислен при предположение, че Слънцето се намира на 6° под хоризонта. Тогава планетите и звездите от първа звездна величина стават невидими сутрин или започват да се виждат вечер. След настъпване на гражданския полумрак е препоръчително вечер да се включи, а сутрин да се изключи изкуственото осветление.

Навигационният полумрак започва сутрин или свършва вечер, когато Слънцето се намира на 12° под хоризонта.

Астрономическият полумрак започва сутрин или свършва вечер, когато Слънцето се намира на 18° под хоризонта. Когато Слънцето е на повече от 18° под хоризонта, могат да се наблюдават с невъоръжено око в ясна и безлунна нощ звездите до шеста звездна величина (включително). Тогава започва (свършва) астрономическата нощ, което е от съществено значение за започване (приключване) на астрономическите наблюдения. Продължителността на различните видове полумрак е дадена на с. 7.

Звездното време се отнася за Гринуичкия меридиан.

3. Луна

Моментите на изгрева и залеза на Луната са изчислени за горния край при равен хоризонт. Осветеността на лунния диск е дадена в %. Това може да доведе до известно объркване, понеже стойностите за осветеност са симетрични относно пълнолунието и новолунието (при първа четвърт и последна четвърт на пример осветеността е една и съща – 50 %). Ако предходната осветеност (спрямо разглежданата) е по-малка по стойност, Луната расте по фаза към пълнолуние и, обратното, ако предходната стойност е по-голяма, Луната намалява по фаза към новолуние. Лунните фази са посочени в таблицата на с. 32.

Данните за осветеността, меридианните височини и моментите на горна кулминация на Луната дават представа за осветеността, която тя създава върху земната повърхност. Моментите на преминаване на Луната през перигея (най-близката точка) и апогея (най-далечната точка) на нейната орбита около Земята са посочени в таблицата на с. 32. Когато пълнолунието съвпада с момента на преминаване на Луната през перигея, то се нарича *Супер Луна* (точното наименование на това явление е *перигейна сизигия в системата Земя–Луна–Слънце*). Явлението настъпва на всеки 411.8 денонощия и въпреки че видимият диаметър на лунния диск нараства, разликата е трудно уловима от човешкото око. Ако в даден месец се случат две пълнолуния, второто се нарича *Синя Луна*. Това събитие няма каквото и да е било отношение към цвета на Луната. Ако в даден сезон се случат четири пълнолуния, то третото също се нарича *Синя Луна*. Понятията *Супер Луна* и *Синя Луна* нямат астрономически произход.

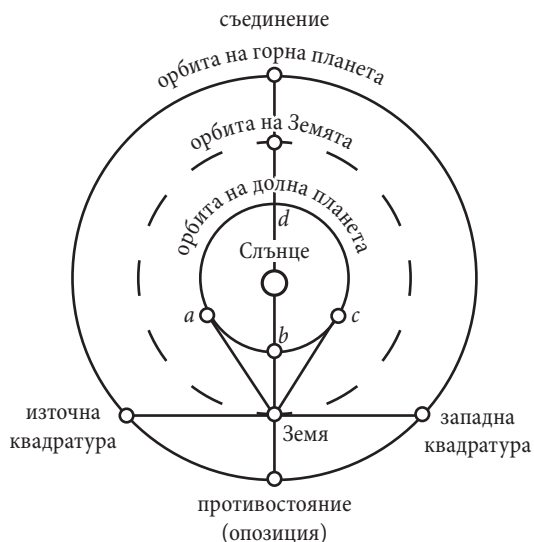
4. Планети и планетни конфигурации

По своето положение относно орбитата на Земята планетите се разделят на вътрешни (долни) и външни (горни). Долни планети са тези, които са по-близо до Слънцето, отколкото е Земята. Горни са останалите. По своето видимо положение спрямо Слънцето долните планети могат да образуват следните конфигурации (вж. долната фигура): долно съединение (когато планетата се

намира между Слънцето и Земята – положение *b*), горно съединение (когато планетата се намира зад Слънцето – положение *d*), източна и западна елонгация (планетата се намира на най-голямо отстояние от Слънцето – положения *a* и *c*). При елонгация ъгълът между посоките Земя – планета и планета – Слънце е 90° . Ъгълът между посоките Слънце – Земя и Земя – планета се нарича ъгъл на елонгация или само елонгация. Той показва какво е ъгловото отстояние на планетата от Слънцето. Максималната елонгация за Меркурий е 28° , а за Венера 48° . Горните планети, наблюдавани от Земята, могат да се намират в съединение със Слънцето (когато Слънцето е между Земята и планетата), противостояние или опозиция (когато Земята се намира между Слънцето и планетата), източна и западна квадратура (когато посоката към планетата е перпендикулярна на посоката към Слънцето).

Когато една горна планета е в западна квадратура, това означава, че на небето тя се намира на 90° западно от Слънцето. Това означава, че планетата е видима през втората половина на нощта, а горната ѝ кулминация настъпва около изгрев слънце. При източна квадратура планетата е на 90° на изток от Слънцето, горната ѝ кулминация настъпва около момента на залез слънце и може да се наблюдава през първата половина на нощта.

Движението на всички планети около Слънцето се извършва в права (директна) посока, т.е. от запад към изток. Една долна планета, например Венера, след горно съединение със Слънцето се появява на изток от него и може да се наблюдава само след залеза на Слънцето като Вечерница. След долно съединение със Слънцето планетата се появява на запад от него и може да се наблюдава само сутрин преди изгрева на Слънцето като Зорница. Долните планети се наблюдават най-удобно, когато се намират в максимална елонгация (източна или западна). Тогава те са видимо най-отдалечени от Слънцето и се виждат по-продължително време след залеза, съответно преди изгрева на Слънцето. Датите и



съответните стойности на максималните елонгации на долните планети са посочени в таблицата на с. 58. Когато долната планета е в съединение със Слънцето (долно или горно), тя е невидима от Земята. Една горна планета се наблюдава най-добре, когато се намира в противостояние (опозиция) със Слънцето. Тогава планетата е видима през цялата нощ и кулминира (минава през меридиана) в полунощ. В таблицата на с. 58 са посочени датите на опозиция със Слънцето на планетите Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. Когато горна планета е в съединение със Слънцето, тя е невидима от Земята.

Една планета е в съединение с Луната, когато Луната при своето орбитално движение се намира между Земята и планетата, тогава Луната и планетата са видимо твърде близко върху небесната сфера.

В Астрономическия календар моментите на съединенията на планетите с Луната отговарят на момента, в който се изравняват ректасцензиите им, т.е. това са съединения по ректасцензия. Тези моменти могат да се различават от моментите на съединение по еклиптична дължина (когато еклиптичните дължини на Луната и планетата се изравняват). Посоката (северно–N, или южно–S) показва в каква посока се намира планетата спрямо Луната в момента на съединението. Съединенията на планетите с Луната са посочени в таблицата на с. 59.

Две планети са в съединение, когато се изравнят ректасцензиите им или еклиптичните им дължини. В астрономическия календар на с. 58 са посочени взаимните съединения на планетите по ректасцензия. За удобство при наблюдения, е указано в каква посока (на север или на юг) и на какво ъглово разстояние (в градуси) се намира по-слабата по яркост планета спрямо по-ярката в момента на съединението.

5. Звезди и съзвездия

Окончателният списък на съзвездията и техните трибуквени абривиатури са приети през май 1922 г. в Рим (Италия) на учредителната Генерална асамблея на Международния астрономически съюз (МАС). Решението е взето след доклад на комисията по мерни единици и означения.

Три години по-късно, през 1925 г., на втората Генерална асамблея на МАС, проведена в Кеймбридж (Англия), астрономът Йожен Делпорт от Кралската обсерватория на Брюксел (Белгия) представя проект за определяне на границите на съзвездията. След редица обсъждания тези граници са приети през 1928 г. на Генералната асамблея на МАС в Лайден (Холандия). Окончателната работа на Делпорт е публикувана през 1930 г. в *Délimitation Scientifique des Constellations and an accompanying volume, Atlas Céleste*.

Съгласно съвременната дефиниция на МАС съзвездие е област от небесната сфера с ясно определени граници. Границите на съзвездията са части от

денонощните паралели и деклинационите кръгове в екваториалната система небесни координати. Броят на съзвездията е 88, но звездното небе е разделено на 89 сектора. Това е така заради съзвездията Змия, което е разделено от Змиеносеца на Змия-глава (*Serpens Caput*) и Змия-опашка (*Serpens Cauda*). Въз основа на тези граници през 1935 г. британският астроном Артър Левин определя ъгловите площи на съзвездията в квадратни градуси ($^{\circ}$). Най-малко се оказва съзвездията Южен кръст. То заема само 68.447° от небето. Най-голямо е съзвездията Хидра, чиято ъглова площ е 1302.844° . За сравнение, ъгловата площ на цялата небесна сфера е около $41\,253^{\circ}$. По-малко от половината съзвездия (36) лежат предимно в северното звездно небе, докато останалите 52 са южни. Съзвездията, разположени в близост до небесния екватор, се наричат екваториални, а тези в близост до небесните полюси – околополюсни.

Съзвездията, през които преминава видимият път на Слънцето по небето (еклиптика), се наричат зодиакални. Зодиакалните съзвездия са 13 (13-тото е Змиеносец), като техните граници отсичат от еклиптиката дъги с различна големина. Най-малка дъга от еклиптиката отсича секторът на съзвездие Скорпион – само 6° . Най-голяма дъга от еклиптиката се пада на съзвездие Дева – цели 44° . Това означава, че движейки се по небето с ъглова скорост от около 1° на денонощие, Слънцето ще остане в границите на съзвездие Скорпион само 6 денонощия, а в Дева – около 44. Периодите на преминаване на Слънцето през зодиакалните съзвездия се променят непрекъснато поради прецесията на земната ос. Зодиакалните съзвездия не бива да се асоциират със зодиакалните знаци, които към този момент са лишени от астрономически смисъл. На с. 97–98 е представен пълният списък на съзвездията.

Най-ярките звезди във всяко съзвездие се означават по системата на Байер – с буквите на гръцката азбука α , β , γ , δ , ϵ , ζ , η и т. н. с намаляване на блясъка (макар че има някои изключения). След това означение се поставя латинското наименование на съзвездията в родителен падеж. Така например най-ярката звезда от съзвездие Голяма мечка е α Ursa Majoris, или съкратено α UMa. Използва се и означението по Флемстид, при което звездата се означава с пореден номер и латинското наименование (в родителен падеж) на съзвездията, към което принадлежи : 61 Cyg, 51 Peg, 34 Tau.

Собствени имена имат около 300 звезди – Вега, Сириус, Канопус, Арктур, Ригел, Алдебаран, Антарес, Бетелгейзе и др.

Съществуват и различни каталози на звезди: SAO, HD, BD, AC, USNO-B1.0, AAVSO, FK5, 2MASS и др.

В таблицата на с. 99–101 са изброени звездите до трета звездна величина (включително), които се намират в Северното небесно полукълбо и до 20° на юг от небесния екватор. Дадени са техните екваториални координати за епоха J2000.0, а също така звездната им величина и спектралният им клас.

6. Трансформация на интервали време и координати

За изчисляване на видимото положение на космическите тела се използва звездното време. То се измерва в единици за звездно време, които са по-къси от тези за измерване на средното слънчево (и гражданското) време. Интервал от време, измерен в единици за звездно време, се изразява с по-голямо число (Δs), отколкото ако е измерен в единици за средно време (Δm). Връзката е следната:

$$\Delta m \text{ (ед. ср. вр.)} = 0.997269566 \times \Delta s \text{ (ед. зв. вр.)},$$

$$\Delta s \text{ (ед. зв. вр.)} = 1.002737909 \times \Delta m \text{ (ед. ср. вр.)}.$$

За съвместяване на различни серии от наблюдения в астрономията се използва система, наречена юлианска или юлианска дата. Предложена е от холандския астроном Джозеф Скалигер през 1583 г. и не е свързана с Юлианския календар. Началната дата (JD 1) е фиксирана на 1 януари 4713 г. пр. н.е., а един пълен период е равен на 7980 години. Първият период изтича на 23 януари 3268 г. по Григорианския календар.

Юлианският ден (JD) за моментите на наблюдение може да се изчисли с помощта на Julian Date Converter – свободно достъпен в интернет (<http://aa.usno.navy.mil/data/docs/JulianDate.php>).

При наблюдения на променливи източници се използва моментът по юлианска дата, коригиран относно позицията на Земята спрямо центъра на Слънцето в момента на наблюдението. Този момент се означава с HJD и се нарича хелиоцентрична юлианска дата. Разликата между JD и HJD е максимално ± 8.3 min. Понеже Слънцето от своя страна обикаля около барицентъра на Слънчевата система, през 1991 г. HJD беше заменен от BJD – барицентрична юлианска дата. Разликата между HJD и BJD може да достигне ± 4 sec.

Различните софтуерни пакети за обработка на астрофизични данни разполагат с процедури за превръщане на моментите на наблюдения в JD, HJD и/или BJD.

Екваториалните координати на всички обекти в Астрономическия календар са геоцентрични спрямо центъра на Земята. В някои случаи е полезно да се знаят топоцентричните екваториални координати спрямо местоположението на наблюдателя. За далечни обекти топоцентричните и геоцентричните координати практически съвпадат. Те могат да се различават съществено само за близки до Земята обекти. Ако α и δ са геоцентричните екваториални координати на обект, разположен в близост до Земята (напр. Луната), неговите правоъгълни топоцентрични координати x' , y' и z' ще бъдат съответно:

$$x' = r \cos \delta \cos \alpha - \rho \cos \varphi' \cos s$$

$$y' = r \cos \delta \sin \alpha - \rho \cos \varphi' \sin s$$

$$z' = r \sin \delta - \rho \sin \varphi',$$

където r , α , δ , φ , ρ и s са съответно геоцентричното разстояние до обекта, геоцентричната ректасцензия, геоцентричната деклинация, геоцентричната географска ширина, геоцентричното разстояние до наблюдателя и звездното време в момента на наблюдение.

От тук могат да се получат действителните топоцентрични екваториални координати α' и δ' и топоцентричното разстояние r' на наблюдавания обект:

$$r' = \sqrt{x'^2 + y'^2 + z'^2}$$

$$\tan \alpha' = \frac{y'}{x'}$$

$$\sin \delta' = \frac{z'}{r'}$$

7. Звездното небе през различните сезони

Картите на с. 60–63 представят вида на звездното небе около средата на всеки един от четирите годишни сезона, в полунощ. Планетите и Луната не са визуализирани – информация за тях може да бъде намерена в съответните раздели на този Астрономически календар. Напомняме, че за постигането на по-добри резултати при астрономически наблюдения е нужно същите да се провеждат от места, достатъчно отдалечени от градове, промишлени райони, магистрали и други източници на светлинно и прахово замърсяване.

В редица случаи е нужно да се има предвид текущата фаза на Луната – в ясни и безлунни нощи са достъпни за наблюдение най-голям брой астрономически обекти от различен тип. Ползването на бинокъл, зрителна тръба или телескоп многократно разширява възможностите за наблюдение и обогатява впечатленията от видяното.

8. Дни на астрономията

С цел популяризиране на астрономията сред широката общественост, през 1973 г. президентът на астрономическата асоциация на Северна Калифорния – Дъг Бергер, инициира провеждането на т.нар. Ден на астрономията. Датата на провеждане е подвижна и обикновено се избира да бъде съботата през април или май, която е най-близка до фаза първа четвърт на Луната. От 2007 г. се провежда и есенен ден на астрономията, който е през септември или октомври отново в съботата, най-близка до фаза първа четвърт на Луната. Датите на Дните на астрономията (пролетен и есенен) са отбелязани в Астрономическия календар на с. 7.

АСТРОНОМИЧЕСКИ УЧРЕЖДЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ В БЪЛГАРИЯ

БАН, Институт по астрономия с НАО – гр. София
1784 София, бул. „Цариградско шосе“ 72, тел: (02) 9741910,
<http://www.astro.bas.bg>, e-mail: office@astro.bas.bg

Национална астрономическа обсерватория Рожен – гр. Смолян
4700 Смолян, пк 136, тел: (03095) 8357, 8356,
<http://www.nao-rozhen.org/>, e-mail: nick@astro.bas.bg, markishki@mail.bg
GPS координати: 41° 41' 41" N, 24° 44' 18" E, надм. височина: 1750 m

Астрономическа обсерватория – гр. Българич
3900 Българич, тел: (0936) 53372,
<http://www.astro.bas.bg/~aobel/index.html>, e-mail: aobel@astro.bas.bg
GPS координати: 43° 37' 22" N, 22° 40' 30" E, надм. височина: 650 m

Катедра „Астрономия“, СУ „Св. Климент Охридски“ – гр. София
1164 София, бул. „Джеймс Баучер“ 5, тел: (02) 8161717,
<http://www.phys.uni-sofia.bg/~astro>

Астрономическа обсерватория на СУ – гр. София
1504 София, Борисова градина, пк 36, тел: (02) 8662324,
<http://www.phys.uni-sofia.bg/~astro>,
GPS координати: 42° 41' 02" N, 23° 20' 41" E, надм. височина: 580 m

Студентска астрономическа обсерватория, катедра Астрономия – Плана, Геодезична обсерватория Плана на НИГГ, БАН,
<http://phys.uni-sofia.bg/~astro/sao.html>,
GPS координати: 42° 28' 35" N, 23° 25' 37" E, надм. височина: 1250 m

Астрономически център на Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“ – гр. Шумен
9712 Шумен, ул. „Университетска“ 115, тел: (054) 830495, <http://astro.shu-bg.net/>,
GPS координати: 43° 16' 49" N, 26° 56' 40" E, надм. височина: 220 m

Астрономическа обсерватория на Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“ – гр. Шумен
9712 Шумен, природен парк „Шуменско плато“, ул. „Университетска“ 115,
тел: (054) 830495, <http://astro.shu-bg.net/tpf/TPF.htm>
GPS координати: 43° 15' 27" N, 26° 55' 23" E, надм. височина: 460 m

Студентско астрономическо общество на Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“ – гр. Шумен
9712 Шумен, ул. „Университетска“ 115, e-mail: sasshumenuni@yahoo.com

Съюз на астрономите в България – гр. София
1504 София, АО, Борисова градина, тел: (02) 8662324,
<http://astro.shu-bg.net/sab/>, e-mail: secretary.bgas@astro.bas.bg

Астрономическа асоциация – София – гр. София

1463 София, ул. „Цар Асен“ 49, тел: (02) 9811327,

<http://www.aas.bg>, e-mail: aas@aas.bg

Астрономическа обсерватория „Андромеда“, Астрономическа асоциация – София, гр. София, кв. Драгалевци, тел: (02) 9811327,

<http://aas.bg/observatory.html>, e-mail: aas@aas.bg, надм. височина: 840 m

Народна астрономическа обсерватория и планетариум „Николай Коперник“ – гр. Варна

9000 Варна, „Приморски парк“ 4, пк 120, тел: (052) 6844 41 до 44,

<http://astro-varna.com/>, e-mail: planetarium.varna@gmail.com,

GPS координати: 43° 12' 09" N, 27° 55' 22" E, надм. височина: 20 m

Астрономически клуб „Канопус“ – гр. Варна

9000 Варна, <http://astro-varna.com/bg/astroclub.html>,

e-mail: planetarium.varna@gmail.com

Народна астрономическа обсерватория и планетариум – гр. Смолян

4700 Смолян, бул. „България“ 20, пк 132, тел: (0301) 83074,

<http://www.planetarium-sm.org>, e-mail: info@planetarium-sm.org,

GPS координати: 41° 34' 33" N, 24° 42' 31" E, надм. височина: 923 m

Астрономически клуб „Сотис“ – гр. Смолян

4700 Смолян, <http://www.planetarium-sm.org>, e-mail: info@planetarium-sm.org

Народна астрономическа обсерватория и планетариум – гр. Габрово

5300 Габрово, ул. „Петкова нива“ 5, пк 194, тел: (066) 808234, 804061,

<http://planetarium-gb.eu>, e-mail: planetarium-gb@abv.bg,

GPS координати: 42° 52' 26" N, 25° 19' 40" E, надм. височина: 511 m

Народна астрономическа обсерватория и планетариум „Джордано Бруно“ – гр. Димитровград

6404 Димитровград, парк „Никола Вапцаров“, тел: (0391) 66797,

<http://naopgbruno.bg>, e-mail: naopjbruno@abv.bg,

GPS координати: 42° 02' 46" N, 25° 35' 00" E, надм. височина: 137 m

Астрономически клуб „Антарес“ – гр. Димитровград

6400 Димитровград, e-mail: antares48@abv.bg

Народна астрономическа обсерватория и планетариум – гр. Ямбол

8600 Ямбол, ул. „Цар Иван Александър“ 12, пк 220, тел: (046) 664216,

<http://www.naop-yambol.com>, e-mail: naop_yambol@mail.bg,

GPS координати: 42° 29' 03" N, 26° 30' 12" E, надм. височина: 136 m

Астрономически клуб „Орион“ – гр. Ямбол

8600 Ямбол, e-mail: orion@jambol.bse.bg

Народна астрономическа обсерватория и планетариум „Юрий Гагарин“ – гр. Стара Загора

6000 Стара Загора, ул. „Цар Иван Шишман“ 62, тел: (042) 643183, 258198,

<http://www.aogagarin.com>, e-mail: aogagarin@gmail.com,

GPS координати: 42° 25' 43" N, 25° 37' 48" E, надм. височина: 225 m

Астрономически клуб „Гемма“ – гр. Стара Загора

6000 Стара Загора, ул. „Цар Иван Шишман“ 62, тел: (042) 643183,
e-mail: aogagarin@gmail.com

Народна астрономическа обсерватория „Славей Златев“ – гр. Кърджали

6600 Кърджали, пк 134, тел: (0361) 62595, 61556,

<http://www.astro-brezi.org>, e-mail: obskar@gmail.com,

GPS координати: 41° 38' 43" N, 25° 22' 50" E, надм. височина: 307 m

Астрономически клуб „Вега“ – гр. Кърджали

6600 Кърджали, <http://www.astro-brezi.org>, e-mail: obskar@gmail.com

Народна астрономическа обсерватория „Галилео Галилей“ – гр. Силистра

7500 Силистра, ул. „7-ми септември“ 61, пк 304,

<http://nelly-naoggalilej.blogspot.com>, e-mail: nao_ggalilej@mail.bg,

GPS координати: 44° 06' 31" N, 27° 15' 59" E, надм. височина: 34 m

Народна астрономическа обсерватория – гр. Сливен

8800 Сливен, пк 7, e-mail: proxima_sliven@abv.bg

Астрономически клуб „Проксима“ – гр. Сливен

8800 Сливен, e-mail: proxima_sliven@abv.bg

Астрономическа обсерватория при ОП „Младежки център“ – гр. Хасково

6300 Хасково, бул. „България“ 41, тел: 0886 061072,

<http://www.uc-haskovo.org>, e-mail: ao_haskovo@abv.bg

GPS координати: 41° 56' 04" N, 25° 33' 05" E, надм. височина: 183 m

Астрономически клуб „Хелиос“ – гр. Хасково

6300 Хасково, ул. „Добруджа“ 43, e-mail: ac_helios@mail.bg

Астроклуб към Общински център за извънкласни дейности – с. Байкал

5861 Байкал, общ. Долна Митрополия, тел: (06555) 266, e-mail: ivo_jokin@abv.bg

АО „Йохан Кеплер“ към СОУ „Васил Левски“ – гр. Троян

5600 Троян, ул. „Троянски полк“ 34, тел: (0670) 25810,

e-mail: nadka_astronomy@abv.bg

Астроклуб „Морско сияние“ – гр. Бургас

8000 Бургас, e-mail: tsvetanpetkov@abv.bg

Астроклуб „Астероид“ – гр. Пловдив

4004 Пловдив, e-mail: contact@asteroid-bg.com

Астроклуб „Персей“ – гр. Долни чифлик

9120 Долни чифлик, ул. „Тича“ 47, тел: (05142) 2425,

<http://astropersi.alle.bg>, e-mail: vaskodem@abv.bg

Астрономически клуб „Урания“ към МГ „Гео Милев“ – гр. Плевен

5800 Плевен, жк „Сторгозия“, e-mail: mg_plewen@abv.bg

Астрономически клуб „Кор Кароли“ – гр. Пещера

4550 Пещера, e-mail: astrocorz@gmail.com

АСТРОНОМИЧЕСКИ КАЛЕНДАР 2017

Научни редактори – Сунай Ибрямов и Георги Латев

Предпечатна подготовка – Люба Данкова

Дизайн на корицата – Пенчо Маркишки

Формат 167 × 237 mm

Печатни коли 8

Е-mail на офиса на издателство „Парадигма“: ***paradigma_books@abv.bg***

ISSN 0861-1270